

Influencia de las variables psicolingüísticas sobre el efecto de generación

María González-Nosti¹ y Fernando Cuetos

Universidad de Oviedo

El efecto de generación ha demostrado ser una técnica útil para mejorar el aprendizaje y el recuerdo de muy diversos tipos de materiales. Sin embargo no se ha encontrado este efecto en materiales sin significado, como las pseudopalabras, por lo que es lógico pensar que la familiaridad de los estímulos (su frecuencia y edad de adquisición) podría influir en la eficacia de esta técnica. Para comprobar esta hipótesis se llevaron a cabo dos experimentos en los que se manipulaban la frecuencia y la edad de adquisición. La potencia del efecto de generación impidió que se manifestaran los efectos de estas dos variables en la tarea de recuerdo libre, pero ambas influyeron en la tarea de reconocimiento. Así, se obtuvo “efecto espejo” tanto de frecuencia como de edad de adquisición, de manera que los estímulos menos familiares fueron mejor reconocidos que los más familiares.

En los últimos años se han desarrollado numerosas técnicas destinadas a mejorar los procesos de aprendizaje y memoria. Una de las más efectiva es el llamado “efecto de generación”, definido por Slamecka y Graf (1978) como un fenómeno según el cual la gente recuerda y reconoce mejor el material producido por ellos mismos que el que simplemente se les proporciona. El efecto de generación se ha comprobado con materiales muy diversos, como textos (Einstein, McDaniel, Bowers y Stevens, 1984), números (Derwinger, Stigsdotter-Neely y Bäckman, 2005), dibujos (Kinjo y Snodgrass, 2000) o palabras (Basso, Lowery, Ghormley, Combs y Johnson, 2006; Chiaravalloti y DeLuca, 2002) y con poblaciones muy variadas, tanto en personas sanas, jóvenes y ancianas (Begg, Snider, Foley y Goddard, 1989; Brown, Niinikoski y Duke, 1993) como en pacientes con esclerosis múltiple (Chiaravalloti y DeLuca, 2002), traumatismo craneo-encefálico

¹ Agradecimientos: Esta investigación fue financiada por el proyecto MEC-06-SEJ2006-6712 del Ministerio de Educación y Ciencia y por la beca FPU (Ref. AP20033329) concedida por el mismo ministerio a María González-Nosti. Correspondencia: María González Nosti. Facultad de Psicología, Universidad de Oviedo. Plaza Feijoo, s/n. 33003 Oviedo, España. Email: mgnosti@gmail.com

(Lengenfelder, Chiaravalloti y DeLuca, 2007) o enfermedad de Parkinson (Barrett, Crucian, Schwartz y Heilman, 2000).

Existen, no obstante, algunas poblaciones, como los enfermos de Alzheimer, que no parecen beneficiarse del efecto de generación (Mitchell, Hunt y Schmitt, 1986; Dick, Kean y Sands, 1989). Tampoco parece que esta técnica funcione con determinados estímulos, como por ejemplo las pseudopalabras (Lutz, Briggs y Cain, 2003; McElroy y Slamecka, 1982; Mulligan, 2002; Nairne y Widner, 1987). Eso significa que cuando se quiere poner a prueba el efecto de generación es necesario tener en cuenta tanto el tipo de participantes como los estímulos utilizados. Por lo general los estudios experimentales sobre memoria suelen ser cuidadosos en la selección de los sujetos, pero no tanto en el control de determinadas características de los materiales verbales. Si no se produce efecto de generación con las pseudopalabras es bastante probable que existan diferencias en los resultados dependiendo de que se utilicen palabras de alta o baja frecuencia, puesto que las palabras de baja frecuencia se encuentran a mitad de camino entre las palabras de alta frecuencia y las pseudopalabras. La primera vez que oímos o vemos una palabra, en realidad, es como si se tratase de una pseudopalabra. A medida que la volvemos a encontrar una y otra vez se va convirtiendo en una palabra cada vez más frecuente. Por lo tanto, no debería resultar extraño que la frecuencia de las palabras module el efecto de generación.

La frecuencia léxica es una variable sumamente influyente en todo tipo de tareas lingüísticas (decisión léxica, lectura de palabras, denominación de dibujos, etc.), en el sentido de que las palabras de alta frecuencia se procesan de una manera más rápida y eficaz que las de baja frecuencia. En tareas de memoria, sin embargo, los efectos de la frecuencia son diferentes dependiendo del tipo de tarea. En tareas de recuerdo los resultados suelen ser mejores con las palabras de alta frecuencia, pero en las de reconocimiento son las palabras de baja frecuencia las que producen puntuaciones más altas. De hecho, en reconocimiento de palabras, uno de los fenómenos más estudiados en relación con la frecuencia léxica es el denominado “efecto espejo”. Este término fue acuñado por Glanzer y Adams (1985) y desde esa fecha han sido muchos los trabajos llevados a cabo sobre el tema (Criss y Shiffrin, 2004; Glanzer y Adams, 1990; Glanzer, Adams e Iverson, 1991; Kim y Glanzer, 1993; Malmberg y Nelson, 2003). Se considera que existe efecto espejo cuando uno de los niveles de la variable (ejemplo, palabras de baja frecuencia) alcanza una tasa más alta de aciertos y más baja de falsas alarmas que la otra condición (palabras de alta frecuencia).

Muy relacionada con la frecuencia, existe otra variable denominada edad de adquisición, referida a la edad a la que normalmente aprendemos cada palabra. La edad de adquisición ha sido menos estudiada que la frecuencia, sin embargo, en algunas tareas sus efectos son incluso mayores, hasta el punto de que hoy se sabe con certeza que muchos de los efectos atribuidos en el pasado a la frecuencia, en realidad corresponden a la edad de adquisición. Al tratarse de dos variables muy interrelacionadas, ya que las palabras más frecuentes son las que generalmente se aprenden antes a lo largo de la vida, y las de baja frecuencia las que se aprenden a una edad más tardía, resulta muy difícil separarlas. Pero cuando se consiguen separar, parece que, al menos en determinadas tareas, la variable influyente es la edad de adquisición más que la frecuencia (Morrison y Ellis, 1995; Morrison, Ellis y Quinlan, 1992). De ahí que se esté revisando el papel de estas dos variables en las distintas tareas psicolingüísticas: lectura (Cuetos y Barbón, 2006), decisión léxica (Alija y Cuetos, 2006), denominación de dibujos (Cuetos, Alvarez, González-Nosti, Méot y Bonin, 2006), etc.

En tareas de memoria existen pocos estudios en los que se haya puesto a prueba la influencia de la edad de adquisición y los resultados no son concluyentes, pues algunos estudios (Gilhooly y Gilhooly, 1979; Paivio, 1986; Roodenrys, Hulme, Alban, Ellis y Brown, 1994; Rubin, 1980) no encontraron efectos de la edad de adquisición en la tarea de recuerdo libre, mientras que otros (Morris, 1981) obtuvieron una ventaja significativa para las palabras adquiridas a una edad tardía. En las tareas de reconocimiento sucede lo mismo: la mayor parte de los autores (Paivio, 1986; Rubin, 1980) no encontraron efectos de la edad de adquisición, mientras que Gilhooly y Gilhooly (1979) comprobaron que las palabras adquiridas a edad tardía tendían a ser mejor reconocidas que las que se adquirirían tempranamente.

Y sin son pocos los trabajos de memoria que tienen en cuenta la variable edad de adquisición, muchos menos son los que incluyen conjuntamente las dos variables, frecuencia y edad de adquisición, con objeto de comprobar los efectos independientes de cada una de ellas. El único del que nosotros tenemos constancia es el de Dewhurst, Hitch y Barry (1998), quienes evaluaron los efectos de la edad de adquisición y la frecuencia de forma separada en tareas de recuerdo y reconocimiento. Estos autores elaboraron dos tipos de listas de palabras: listas puras, que estaban formadas por palabras que compartían la misma característica (ej. palabras de frecuencia alta) y listas mixtas, que estaban formadas por palabras de distintas características (ej. palabras de frecuencia alta y baja). Los participantes debían estudiar una de estas listas, y a continuación realizaban una tarea de recuerdo libre y otra de reconocimiento. Los resultados

obtenidos en la tarea de recuerdo variaban dependiendo de la lista a recordar: en las listas puras se recordaban mejor las palabras de frecuencia alta y no se producía ningún efecto de la edad de adquisición; en las listas mixtas los participantes recordaban significativamente más palabras de baja frecuencia y edad de adquisición tardía.

En la tarea de reconocimiento, los autores diferenciaron dos tipos de respuestas: respuestas “recordar” y respuestas “saber”. Una respuesta era clasificada como “recordar” cuando el participante, además de reconocer la palabra, recordaba al menos una característica de la situación en la que fue aprendida (contexto, experimentador...). Una respuesta era clasificada como “saber” cuando el participante, aunque reconocía que había visto la palabra anteriormente, no era capaz de recordar ninguna característica de la situación en la que la había aprendido. En las respuestas “recordar” se encontró una ventaja significativa de las palabras de baja frecuencia y edad de adquisición tardía. En las respuestas “saber” los participantes rindieron significativamente mejor con las palabras de alta frecuencia, y no se encontraron efectos significativos de la edad de adquisición. En definitiva, este estudio muestra que tanto la frecuencia como la edad de adquisición tienen efectos diferenciados en el recuerdo y el reconocimiento de palabras y que por lo tanto es importante mantener un control experimental sobre estas variables.

En relación con el efecto de generación, ha habido varias tentativas de esclarecer el papel de la frecuencia en una tarea de reconocimiento. El primer intento fue el de Nairne, Pusey y Widner (1985), quienes propusieron la “hipótesis del enlace asociativo” para explicar por qué no se encuentra efecto de generación en los materiales sin significado. Según esta teoría, para que haya efecto de generación los ítems no sólo deben estar representados en el léxico mental, sino que además deben estar asociados con otros conceptos en la memoria semántica. Como las palabras de frecuencia baja tienen menos enlaces asociativos, no debería encontrarse efecto de generación en este tipo de materiales. Y efectivamente, eso fue lo que sucedió. No obstante, Gardiner y Hampton (1985) replicaron sus experimentos y encontraron que las palabras de baja frecuencia sí presentaban efecto de generación. Estos autores propusieron entonces la “hipótesis de la integración conceptual”, según la cual el efecto de generación no dependería de los enlaces asociativos (y por ende de la frecuencia) sino de la representación del concepto en la memoria semántica. En estudios posteriores Nairne y Widner (1988) y Gardiner, Gregg y Hampton (1988) sugieren que quizá la variable crítica sea la familiaridad y que la disparidad en los resultados de los distintos estudios se deba a esta

variable y no a la frecuencia. Sin embargo, la cuestión aún plantea algunas dudas.

Mulligan (2002) también investigó el papel de la frecuencia en relación con el efecto de generación. No obstante, el objetivo de su trabajo era comprobar en qué medida la generación facilitaba el reconocimiento de los ítems e interfería el recuerdo de su orden de presentación. Encontró que en los estímulos de alta frecuencia la generación mejoraba el reconocimiento de los ítems pero empeoraba el recuerdo del orden de presentación de los estímulos. En el caso de las palabras de frecuencia baja la generación apenas mejoraba el reconocimiento de los ítems y el recuerdo del orden era incluso peor que en el caso de las palabras de frecuencia alta.

La relación entre la frecuencia léxica y el efecto de generación, por tanto, aún no ha sido estudiada utilizando tareas de recuerdo libre y tampoco existe, que sepamos, ninguna investigación en la que se examine el papel de la edad de adquisición en relación con el efecto de generación. Así pues, el objetivo principal de este trabajo fue comprobar si las variables frecuencia y edad de adquisición influyen sobre el efecto de generación, tanto en el recuerdo como en el reconocimiento de las palabras puestas a prueba. Una interacción entre la frecuencia léxica y la modalidad de presentación apoyaría la hipótesis del enlace asociativo de Nairne y col. (1985) de que la frecuencia influye a nivel léxico. Si, por el contrario, los datos indican que es la edad de adquisición la variable que modula el efecto de generación, los resultados respaldarían la hipótesis de la integración conceptual de Gardiner y Hampton (1985), ya que esta variable influye principalmente en el sistema semántico.

El procedimiento seleccionado para llevar a cabo los experimentos fue el mismo empleado por Chiaravalloti y DeLuca (2002), Lengenfelder, Chiaravalloti y DeLuca (2007) y O'Brien, Chiaravalloti, Arango-Lasprilla, Lengenfelder y DeLuca (2007), ya que ha demostrado ser eficaz para conseguir el efecto de generación en población sana y en algunas poblaciones clínicas como esclerosis múltiple y traumatismo craneoencefálico. Este procedimiento consiste en presentar a los participantes una serie de frases para que las lean en voz alta. Algunas de ellas están completas (modalidad suministrada), mientras que a otras les falta la última palabra que los participantes deben completar (modalidad generada). Siguiendo fielmente el procedimiento de estos autores, se utilizaron dos tareas de memoria para evaluar el aprendizaje: recuerdo libre y reconocimiento. Además la evaluación se llevó a cabo en tres momentos diferentes (de forma inmediata a la realización de la tarea de lectura, 30 minutos después y una semana más tarde), con la intención de comprobar si

el efecto de generación se mantenía durante un tiempo prolongado o, por el contrario, sus beneficios duraban poco tiempo.

Debido a la relación existente entre la frecuencia léxica y la edad de adquisición, resulta difícil encontrar palabras de edad de adquisición temprana y frecuencia baja y de edad de adquisición tardía y frecuencia alta. Por este motivo se llevaron a cabo dos experimentos distintos con un diseño semifactorial en el que se manipulaba una de las variables mientras se mantenía la otra controlada.

EXPERIMENTO 1

El objetivo de este primer experimento era comprobar la influencia de la frecuencia sobre el efecto de generación. Para ello se manipuló la frecuencia léxica de los estímulos utilizados en el experimento, mientras se mantenía controlada su edad de adquisición.

Participantes. Los participantes en este experimento fueron 23 estudiantes de la Universidad de Oviedo. La muestra estaba formada por un total de 7 varones y 16 mujeres, con una media de edad de 23,3 años ($DT=4,29$) y una media de escolarización de 17,3 años ($DT=4,29$) años. No se incluyeron en el estudio participantes con problemas neurológicos o cognitivos y abuso de drogas o alcohol.

Materiales. Para realizar este experimento se seleccionaron 32 estímulos en base a su frecuencia léxica. La frecuencia se obtuvo de la base de datos del español LEXESP (Sebastián, Martí, Carreiras y Cuetos, 2000). La mitad de las palabras eran de frecuencia alta con una media de 111,38 por millón ($DT=29,72$), y la otra mitad de frecuencia baja, con una media de 1,44 por millón ($DT=0,51$). Los dos grupos de estímulos estaban igualados en longitud, medida en número de letras, y en edad de adquisición. Ésta fue obtenida mediante cuestionarios en los que varios estudiantes de psicología debían puntuar las palabras sobre una escala de 1 a 7, de acuerdo con la edad en la que consideraban que la habían aprendido. Así, el 1 correspondía a palabras adquiridas entre los 0 y 2 años; el 2 a las adquiridas entre los 3 y 4 años y así sucesivamente hasta el 7, que corresponde a las palabras adquiridas a partir de los 13 años. En la tabla 1 pueden observarse los valores de los estímulos para cada variable.

Tabla 1: Puntuaciones medias de los estímulos utilizados en el experimento 1.

	Edad de adquisición Media (DT)	Frecuencia por millón Media (DT)	Longitud (n° de letras) Media (DT)
Frecuencia alta	2,82 (0,89)	111,38 (29,72)	3 (0,63)
Frecuencia baja	2,95 (0,87)	1,44 (0,51)	3,25 (1)

Para cada una de estas palabras se creó una frase que terminaba con el sustantivo escogido, de manera que el significado de cada frase hacía muy probable que los participantes la completaran con la palabra target (Ej: Se me ha roto el pedal de la...). Para comprobarlo se realizó un estudio piloto con 6 participantes a los que se les presentaron las 32 frases incompletas para que las terminaran con las palabras que considerasen más adecuadas. Si alguno de los sujetos utilizaba un estímulo diferente a los seleccionados para completar alguna de las frases, se sustituía la palabra por otra de similares características y se ideaba una nueva frase para ella.

La mitad de las frases de cada grupo fueron asignadas a la modalidad suministrada (la frase completa) y la otra mitad a la generada (falta la última palabra de la frase). Las frases de cada modalidad se presentaban de forma alterna. Además se elaboró un segundo protocolo en el que se invertían las frases de cada modalidad, para contrabalancear las condiciones. A cada participante sólo se le presentaba uno de los protocolos, de manera que las palabras que eran generadas para la mitad de los participantes eran suministradas para la otra mitad, y viceversa. El resto de las variables manipuladas era intragrupo, de manera que no fue necesario el contrabalanceo.

Para la tarea de reconocimiento se elaboró un cuaderno en el que se presentaba uno de los targets en cada lámina acompañado de tres distractores. Dos de los distractores estaban semánticamente relacionados con el target, mientras que el tercero era una palabra no relacionada. Las posiciones de la palabra target y de los distractores en la página fueron contrabalanceadas para cada grupo de estímulos, y el orden de presentación era diferente del orden de las frases en los dos protocolos.

Diseño y variables. El diseño de este experimento es 2 x 2 x 3, donde las variables independientes intrasujeto son la modalidad de presentación (generada o suministrada), la frecuencia (alta o baja) y el momento de medida (inmediatamente, a la media hora o a la semana). Las variables

dependientes eran la cantidad de palabras que los participantes recordaron en la tarea de recuerdo libre y la cantidad de palabras reconocidas en la tarea de reconocimiento.

Procedimiento. El estudio se llevó a cabo de forma individual en una cabina del laboratorio de psicología básica en la facultad de psicología de Oviedo. El experimentador comenzaba explicándole al participante que su tarea consistía en leer en voz alta las frases presentadas y completar con una palabra las que estaban incompletas. En ningún momento se prevenía a los participantes de que se trataba de una tarea de memoria y de que más adelante se les pediría que recordaran las palabras que estaban leyendo o generando, ya que algunos trabajos (O'Neill, Roy y Tremblay, 1993; Watkins y Sechler, 1988) han encontrado que el efecto de generación es más robusto en condiciones de aprendizaje incidental, es decir, cuando no se informa al participante de que se le va a evaluar posteriormente.

Si alguno de los participantes al completar una frase de la modalidad generada producía una palabra que no coincidía con el target, se le pedía que utilizase una nueva palabra. Si ésta era incorrecta después de dos intentos, el investigador le indicaba la palabra correcta para completar la oración. En este estudio los participantes utilizaron un total de 24 palabras distintas de los targets para completar las frases, lo que supone un 6,52% del total.

Después de leer y completar las 32 frases, se pedía al participante que realizara una tarea distractora de detección visual durante un minuto, para evitar el repaso. Consistía en una lámina llena de símbolos dibujados con un tamaño aproximado de 2x2 centímetros. Cada uno de los símbolos estaba repetido varias veces de forma desordenada en la lámina. La tarea también incluía otra lámina en la que uno de los símbolos, con forma de dos estrellas superpuestas, estaba reproducido a un tamaño mucho mayor para servir como modelo. Los participantes debían tachar en la lámina que contenía los símbolos aquellos que fueran idénticos al modelo.

Terminada la tarea distractora se pedía al participante que recordara todas las palabras finales de las frases. Se le insistía en que debía recordar tanto las palabras que estaban subrayadas como aquellas que había utilizado para completar las frases, y que el orden no importaba. Cuando el participante estaba seguro de que no podía recordar más palabras, la tarea de recuerdo terminaba. Seguidamente se le daba el cuadernillo de reconocimiento para que, en cada una de las páginas, señalara la palabra que aparecía en las frases. Este proceso continuaba hasta terminar las 32 páginas y entonces el test de reconocimiento terminaba. Después de 30 minutos, se

repetía tanto la tarea de recuerdo como la de reconocimiento. Una semana después de realizar el experimento se citaba de nuevo al participante y se le volvía a pedir que recordara y reconociera todas las palabras que pudiera. Durante la realización del estudio el participante no recibía información por parte del experimentador acerca de su rendimiento en las tareas de recuerdo o de reconocimiento.

RESULTADOS

Tanto en la tarea de recuerdo como en la de reconocimiento se llevaron a cabo dos tipos de análisis sobre los datos obtenidos: medidas repetidas y Anova univariante. En ambos casos la variable dependiente fue el número de aciertos.

Resultados en recuerdo libre. Se encontró un efecto principal de la modalidad de presentación en ambos análisis, tanto por sujetos ($F_{1(1,22)}=25,278$, $p<0,001$) como por ítems ($F_{2(1,180)}=34,095$, $p<0,001$), ya que las palabras generadas fueron mejor recordadas que las suministradas. Se encontró también un efecto principal del momento de medida ($F_{1(1,22)}=24,633$, $p<0,001$; $F_{2(2,180)}=7,893$, $p<0,001$), la prueba de Tukey señala que los participantes recordaron un número de palabras significativamente menor de forma inmediata que a los 30 minutos ($p<0,003$) y a la semana ($p<0,001$). No se hallaron efectos de la frecuencia ni interacciones entre las tres variables. En la tabla 2 se pueden observar las puntuaciones medias de los sujetos en esta tarea.

Tabla 2: Media de aciertos de los participantes en recuerdo libre en el experimento 1.

		Frecuencia alta Media (DT)	Frecuencia baja Media (DT)
Inmediato	Generada	3,09 (1,16)	2,87 (1,77)
	Suministrada	1,39 (1,16)	1,65 (1,43)
30 minutos	Generada	4 (1,62)	3,65 (1,7)
	Suministrada	2,48 (1,7)	2,35 (1,95)
Semana	Generada	3,74 (1,82)	3,57 (1,65)
	Suministrada	3,09 (2,02)	2,39 (1,95)

Resultados en reconocimiento. Los resultados muestran un efecto principal de la modalidad de presentación, ($F_{1(1,22)}= 36,874$, $p<0,001$; $F_{2(1,180)}= 25,036$, $p<0,001$), siendo las palabras generadas las que mejor reconocieron los participantes. También se obtuvo un efecto principal de la frecuencia ($F_{1(1,22)}= 10,064$, $p<0,004$; $F_{2(1,180)}= 4,422$, $p<0,037$), puesto que las palabras de frecuencia baja fueron reconocidas por los participantes con más facilidad que las de frecuencia alta. Para comprobar si había efecto espejo, se realizó un estudio de correlación entre las falsas alarmas y la frecuencia de los distractores. Para ello se empleó la correlación de Spearman, ya que la distribución de las falsas alarmas no se ajustaba a la curva normal. Se obtuvo una correlación positiva significativa entre la frecuencia de los distractores y las falsas alarmas ($r=0,393$, $p<0,001$), de forma que a medida que aumenta la frecuencia, aumenta el número de falsas alarmas. No se obtuvieron efectos del momento de medida ni interacciones entre las variables. La tabla 3 muestra las puntuaciones medias obtenidas por los participantes en esta tarea.

Tabla 3: Media de aciertos de los participantes en reconocimiento en el experimento 1.

		Frecuencia alta Media (DT)	Frecuencia baja Media (DT)
Inmediato	Generada	7,43 (0,66)	7,61 (0,78)
	Suministrada	6,3 (1,06)	6,78 (1,04)
30 minutos	Generada	7,48 (0,79)	7,7 (0,64)
	Suministrada	6,17 (1,19)	6,7 (1,19)
Semana	Generada	7,04 (1,11)	7,57 (0,79)
	Suministrada	6,13 (1,1)	6,74 (1,48)

DISCUSIÓN

En este experimento se encontró efecto de generación tanto en la tarea de recuerdo como en la de reconocimiento. También se obtuvo un efecto de la frecuencia en la tarea de reconocimiento, ya que los participantes reconocieron mejor las palabras de frecuencia baja que las de frecuencia alta. No se encontró interacción entre la frecuencia y la modalidad de presentación en ninguna de las dos tareas. Esto permite concluir que el efecto generación es tan robusto que no se ve afectado por la frecuencia, aunque ésta ejerza efectos importantes, especialmente sobre el reconocimiento, de manera independiente.

EXPERIMENTO 2

En este segundo experimento se manipuló la variable edad de adquisición mientras se mantenía controlada la frecuencia.

Participantes. En este experimento participaron un total de 25 estudiantes de primero de Psicología en la Universidad de Oviedo. La muestra estaba formada por un total de 4 varones y 21 mujeres, con una media de edad de 18,57 años ($DT=2,9$) y una media de escolarización de 12,07 años ($DT=0,4$) años. Al igual que en el experimento anterior no se incluyeron en este estudio los participantes con problemas neurológicos o cognitivos y abuso de drogas o alcohol.

Materiales. Para realizar este experimento se seleccionaron 30 estímulos en base a su edad de adquisición. La edad de adquisición se obtuvo, como en el primer experimento, mediante cuestionarios aplicados a una muestra alta de estudiantes en los que tenían que puntuar las palabras sobre una escala de 1 a 7, de acuerdo con la edad en la que consideraban que la habían aprendido. La mitad de los estímulos seleccionados para este experimento eran de edad de adquisición temprana, con una media de 1,85 ($DT=0,23$), lo que indica que las palabras eran adquiridas aproximadamente entre los 3 y 4 años. La otra mitad de los estímulos era de adquisición tardía, con una media de 4,55 ($DT=0,42$), lo que indica que las palabras eran adquiridas aproximadamente entre los 9 y los 10 años. La frecuencia léxica (obtenida del LEXESP) y la longitud (medida en número de letras) se mantuvieron igualadas en los dos grupos. En la tabla 4 pueden verse los valores de los estímulos en cada una de las variables.

Como en el experimento anterior, se ideó para cada término una frase que terminaba en esa palabra y se realizó un estudio piloto con cinco participantes para descartar las que estuvieran mal diseñadas. La mitad de las frases de cada grupo fueron asignadas a la modalidad generada y el resto a la suministrada. A continuación se elaboraron dos protocolos contrabalanceando las dos modalidades de presentación, de la misma manera que el experimento anterior, y también un cuaderno de reconocimiento con dos distractores semánticamente relacionados y uno no relacionado para cada target.

Tabla 4: Puntuaciones medias de los estímulos utilizados en el experimento 2.

	Edad de adquisición Media (DT)	Frecuencia por millón Media (DT)	Longitud (n° de letras) Media (DT)
Edad de adquisición temprana	1,85 (0,23)	9,67 (5,55)	2,8 (0,68)
Edad de adquisición tardía	4,55 (0,42)	9,53 (11,48)	2,8 (0,68)

Diseño y variables. El diseño de este experimento fue también de 2 x 2 x 3, en el que las variables independientes fueron la modalidad de presentación (generada o suministrada), la edad de adquisición (temprana o tardía) y el momento de medida (inmediatamente, a la media hora o a la semana). También se tomaron como variables dependientes el número de aciertos en la tarea de recuerdo y en la tarea de reconocimiento.

Procedimiento. El estudio se llevó a cabo en la misma cabina insonorizada de la Facultad de Psicología de Oviedo que se utilizó para el experimento anterior. El procedimiento también fue el mismo: los participantes comenzaron leyendo y completando los protocolos de lectura. En este caso los participantes utilizaron un total de 43 palabras distintas de los target para completar las frases, lo que supone un 9,56% del total. A continuación realizaron la tarea distractora durante un minuto y seguidamente las tareas de recuerdo libre y reconocimiento, que también se llevaron a cabo en tres momentos diferentes: de forma inmediata, a la media hora y una semana más tarde.

RESULTADOS

De nuevo se llevó a cabo un análisis de medidas repetidas y un anova univariante sobre los aciertos obtenidos en ambas tareas.

Resultados en recuerdo libre. En ambos análisis, por sujetos y por ítems, se encontró un efecto principal en la modalidad de presentación ($F_{1(1,24)}=66,212$, $p<0,001$; $F_{2(1,168)}=48,793$, $p<0,001$). Al igual que en el experimento anterior, las palabras generadas fueron mejor recordadas que las suministradas. También se encontró un efecto principal del momento de medida ($F_{1(1,24)}=27,125$, $p<0,001$; $F_{2(1,168)}=10,183$, $p<0,001$). La prueba de Tukey muestra que el recuerdo inmediato fue significativamente peor que a los 30 minutos ($p<0,000$) y que a la semana ($p<0,001$). En el análisis por

sujetos se halló también una interacción entre el momento de medida y la modalidad de presentación, ($F_{1(1,24)}=7,520$, $p<0,011$). Los participantes recordaron más palabras generadas después de 30 minutos que al cabo de una semana. En la modalidad suministrada, sin embargo, no existen diferencias en el recuerdo a los 30 minutos y a la semana. No se encontró ningún efecto de la edad de adquisición ni en el análisis por sujetos ni en el análisis por ítems, ni tampoco interacción entre ninguna de las variables. La tabla 5 muestra las puntuaciones medias obtenidas por los participantes en esta tarea.

Tabla 5: Media de aciertos de los participantes en recuerdo libre en el experimento 2.

		Edad de adquisición temprana Media (DT)	Edad de adquisición tardía Media (DT)
Inmediato	Generada	3 (1,5)	3,04 (1,37)
	Suministrada	1,12 (0,78)	1,20 (1,08)
30 minutos	Generada	3,52 (1,12)	4,08 (1,41)
	Suministrada	2,44 (1,23)	2,32 (1,25)
Semana	Generada	3,2 (1,58)	3,6 (1,53)
	Suministrada	2,68 (1,22)	1,96 (1,31)

Resultados en reconocimiento. Se encontró un efecto principal de la modalidad de presentación en ambos análisis ($F_{1(1,24)}=21,146$, $p<0,001$; $F_{2(1,168)}=74,806$, $p<0,001$), también en este caso los participantes reconocieron un mayor número de palabras generadas que suministradas. Asimismo se encontró un efecto principal de la edad de adquisición, ($F_{1(1,24)}=5,371$, $p<0,029$; $F_{2(1,168)}=6,291$, $p<0,013$), los participantes reconocieron un mayor número de palabras de edad tardía que de edad temprana. La correlación entre la edad de adquisición de los distractores y las falsas alarmas también fue significativa, aunque de signo negativo ($r=-0,403$, $p<0,000$), lo que significa que en las palabras de edad de adquisición tardía la cantidad de falsas alarmas es menor que en las de adquisición temprana. No se encontró ningún efecto del momento de medida ni interacción alguna entre las variables. En la tabla 6 se observan las puntuaciones medias de los participantes en esta tarea.

Tabla 6: Media de aciertos de los participantes en reconocimiento en el experimento 2.

		Edad de adquisición temprana Media (DT)	Edad de adquisición tardía Media (DT)
Inmediato	Generada	7,24 (0,66)	7,36 (0,7)
	Suministrada	5,92 (1,32)	6,4 (1,44)
30 minutos	Generada	7,32 (0,63)	7,44 (0,65)
	Suministrada	6 (1,5)	6,48 (1,48)
Semana	Generada	7,08 (0,86)	7,36 (0,7)
	Suministrada	5,88 (1,56)	6,32 (1,44)

DISCUSIÓN

En este experimento se encontró efecto de generación tanto en la tarea de recuerdo como en la de reconocimiento. La edad de adquisición influyó en los resultados, aunque sólo en la tarea de reconocimiento. No se encontró interacción entre la edad de adquisición y la modalidad de presentación en ninguna de las dos tareas. Esto permite concluir que, a pesar de la influencia de las variables psicolingüísticas en el rendimiento de los participantes, el efecto generación es tan robusto que no se ve afectado por ellas.

Con objeto de esclarecer el papel del momento de medida, se realizó un anova conjunto de la tarea de recuerdo libre correspondiente a los experimentos 1 y 2. Los resultados muestran un efecto principal de esta variable ($F_{2(2,366)}=17,334$, $p<0,001$). La prueba de Tukey indica que los participantes rindieron significativamente peor en la tarea de recuerdo inmediato que a la media hora ($p<0,001$) y a la semana ($p<0,001$). No se encontró interacción entre el momento de medida y la modalidad de presentación.

También se analizó de forma conjunta la tarea de reconocimiento de ambos experimentos, pero en este caso no se encontró efecto principal de esta variable ni interacción alguna entre la modalidad de presentación y el momento de medida.

DISCUSIÓN GENERAL

El principal objetivo de este trabajo era examinar la influencia de la frecuencia léxica y la edad de adquisición sobre el efecto de generación, ya que estas dos variables han demostrado jugar un papel importante en múltiples tareas tanto lingüísticas como de memoria. Lo que encontramos fue un efecto de generación tan robusto que no se ve, en absoluto, afectado por las variables psicolingüísticas. Así pues, ni la frecuencia ni la edad de adquisición parecen influir en el efecto de generación. Estos datos coinciden con los obtenidos por Gardiner y Hampton (1985) en su estudio y contribuyen a descartar la hipótesis del enlace asociativo de Nairne y col. (1985). Sin embargo, los resultados no permiten confirmar ni descartar la hipótesis de la integración conceptual ya que, aunque la edad de adquisición no parece modular el efecto de generación, podría ocurrir que la familiaridad sí lo hiciera. No ha sido posible comprobar esta suposición porque todos los ítems utilizados en los experimentos eran lo suficientemente familiares como para que los participantes los utilizaran espontáneamente para completar las frases presentadas.

No obstante, las variables psicolingüísticas, edad de adquisición y frecuencia, sí que influyeron sobre el resultado de los participantes en esta tarea de memoria, concretamente en la tarea de reconocimiento. Así, se obtuvo un efecto espejo en la frecuencia, ya que los participantes tuvieron más aciertos y menos falsas alarmas en el grupo de palabras poco frecuentes. Estos resultados concuerdan con los de Criss y Shiffrin (2004), Glanzer y Adams (1990), Glanzer, Adams e Iverson (1991), Kim y Glanzer (1993) y Malmberg y Nelson (2003) y contradicen los encontrados por Mulligan (2002), quien observó que la generación beneficiaba más al reconocimiento posterior de los ítems de alta frecuencia que a los de baja frecuencia.

El efecto espejo de la edad de adquisición es aún más notable, ya que es la primera vez que se investiga en relación con esta variable. Los participantes reconocieron mejor las palabras de edad de adquisición tardía que las de adquisición temprana y el número de falsas también fue menor en las palabras adquiridas tardíamente. Estos resultados contradicen los de Paivio (1986) y Rubin (1980), que no encontraron ningún efecto de la edad de adquisición en la tarea de reconocimiento.

El efecto espejo de frecuencia y de edad de adquisición son compatibles, ya que ambos afectan a estímulos poco familiares, como son las palabras de frecuencia baja y de edad de adquisición tardía. Reder y col. (2000) idearon una posible explicación para el efecto espejo de frecuencia que también podría aplicarse al de edad de adquisición. Estos autores

consideran que la tasa de aciertos y de falsas alarmas depende de las influencias opuestas de dos mecanismos diferentes: por un lado, un proceso de recuerdo específico de los ítems (que beneficia a las palabras de baja frecuencia o de edad de adquisición tardía y exige bastante atención) y por otro, la propia familiaridad de los ítems (que beneficia a las de alta frecuencia o de edad de adquisición temprana y es un proceso más automático). Si no se produce un episodio de estudio o se ha prestado poca atención, los sujetos confían principalmente en la familiaridad y por eso producen más falsas alarmas en las palabras de alta frecuencia o edad de adquisición temprana.

Los resultados obtenidos también concuerdan con los de Dewhurst, Hitch y Barry (1998), quienes examinaron la influencia de la frecuencia y la edad de adquisición en una tarea de reconocimiento. Estos autores encontraron una ventaja significativa para las palabras de frecuencia alta en las respuestas de tipo “saber”, no encontrándose efecto de la edad de adquisición. Con las respuestas de tipo “recordar”, por el contrario, la ventaja fue para las palabras de baja frecuencia y de edad de adquisición tardía. Esto podría interpretarse como un efecto espejo tanto de frecuencia como de edad de adquisición. No obstante, al no haber analizado la influencia de estas variables sobre las falsas alarmas, no es posible saber si lo que obtuvieron era realmente un efecto espejo.

En lo relativo al momento de medida, los resultados encontrados en los dos experimentos apenas varían. En general se observa que el recuerdo es peor inmediatamente después de la realización de la tarea que a la media hora y a la semana. Estos resultados coinciden con los de Chiaravalloti y DeLuca (2002), llevados a cabo con pacientes con esclerosis múltiple. En su estudio estos autores también observaron que los participantes recordaban mayor número de palabras después de media hora que de forma inmediata, aunque con los ítems generados no se observó el mismo efecto. Una posible explicación de estos datos podría tener que ver con la presentación de los estímulos durante la tarea de reconocimiento inmediato, pues los participantes se beneficiarían de esa repetición y esto mejoraría su recuerdo posterior. Otra posible interpretación es que durante este período de treinta minutos se produzca una consolidación de la nueva información adquirida, como ya ha sido documentado en la literatura sobre memoria utilizando protocolos tradicionales de aprendizaje. No obstante, de ser así, la consolidación de la información debería mejorar el rendimiento en ambas tareas, es decir, los participantes deberían recordar y reconocer más ítems a la media hora que de forma inmediata. Sin embargo, en la tarea de reconocimiento no se ha encontrado ningún efecto del momento de medida,

lo que permite descartar la interpretación relativa a la consolidación de la información y refuerza la hipótesis del beneficio de la repetición.

Una forma de evitar esta posible interferencia entre las tareas de recuerdo y reconocimiento en estudios posteriores podría ser la manipulación entre-grupos de ambos tests, de manera que algunos de los participantes realizaran exclusivamente la tarea de recuerdo libre y otros la de reconocimiento. Otra opción sería posponer la tarea de reconocimiento hasta que se hubieran realizado todas las de recuerdo libre. De este modo sería posible discernir si la mejora en el rendimiento se debe al beneficio de la repetición o a la consolidación del aprendizaje.

En la literatura sobre el efecto de generación habitualmente no se ha examinado el recuerdo y el reconocimiento demorados de los ítems generados y suministrados. (Begg y cols., 1989; Burns, 1990; Dick, Kean y Sands, 1989). Sólo en el estudio de Burns, Curti y Lavin (1993) se ha examinado esta cuestión y no más allá de un período de 80 segundos. Los resultados obtenidos en este trabajo también enfatizan la importancia de examinar tanto la memoria inmediata como el recuerdo diferido, ya que los resultados pueden variar según el tipo de material a aprender y según la tarea que se utilice para evaluar el aprendizaje. El recuerdo y el reconocimiento demorados, además, imitan de forma más fiel las situaciones de la vida real, ya que cuando aprendemos una información, no lo hacemos sólo para que esté disponible en nuestra memoria durante unos segundos, sino que por lo general necesitamos disponer de la información durante períodos de tiempo más dilatados.

En resumen, los resultados de este trabajo demuestran que el efecto de generación es una técnica especialmente robusta y útil para mejorar la memoria y el aprendizaje en un amplio número de poblaciones entre las cuales, como era de esperar, se encuentran los adultos españoles sanos. En cuanto a la importancia de las variables psicolingüísticas a la hora de diseñar tareas para evaluar la memoria también ha quedado patente en este trabajo. La presencia del efecto espejo en la tarea de reconocimiento en los dos experimentos así lo demuestra, por lo tanto queda fuera de toda duda la necesidad de prestar la atención debida a la selección de estímulos a la hora de diseñar tareas de aprendizaje.

ABSTRACT

The influence of the psycholinguistic variables on the generation effect.

The generation effect has demonstrated to be an effective technique to improve learning and memory of several types of materials. However, this effect has not been found when meaningless materials are used, such as pseudowords. That is why it is logical to think that the familiarity of the stimuli (their frequency and age of acquisition) could influence the efficacy of this technique. To test this hypothesis two experiments, in which the frequency and the age of acquisition were manipulated, were carried out. The power of the generation effect did not allow the effects of these two variables to become evident in the recall task, but both influenced the recognition task. A "mirror effect" of frequency and age of acquisition was obtained, as the participants recognized the unfamiliar better than the familiar stimuli.

REFERENCIAS

- Alija, M. y Cuetos, F. (2006). Efecto de las variables léxico-semánticas en el reconocimiento visual de palabras. *Psicothema*, 18, 485-491.
- Barrett, A. M., Crucian, G. P., Schwartz, R. L. y Heilman, K. M. (2000). Testing memory for self-generated items in dementia. *Neurology*, 54, 1258-1264.
- Basso, M. R., Lowery, N., Ghormley, C., Combs, D. y Johnson, J. (2006). Self-generated learning in people with multiple sclerosis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12, 640-648.
- Begg, I., Snider, A., Foley, F. y Goddard, R. (1989). The generation effect is not an artifact: Generating makes words distinctive. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 977-989.
- Brown, J. C., Niinikoski, J. y Duke, L. W. (1993). Generation effect and frequency judgment in young and elderly adults. *Experimental Aging Research*, 19(2), 147-164.
- Burns, D. J. (1990). The generation effect: A test between single and multifactor theories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 1060-1067.
- Burns, D. J., Curti, E. T. y Lavin, J. C. (1993). The effects of generation on item and order retention in immediate and delayed recall. *Memory and Cognition*, 21, 846-852.
- Chiaravalloti, N. D. y DeLuca, J. (2002). Self-Generation as a means of maximizing learning in multiple sclerosis: An application of the generation effect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83, 1070-1079.
- Criss, A. H. y Shiffrin, R. M. (2004). Interactions between study task, study time and the low-frequency hit rate advantage in recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 30(4), 778-786.
- Cuetos, F., Alvarez, B., González-Nosti, M., Méot, A. y Bonin, P. (2006). Determinants of lexical access in speech production: Role of word frequency and age of acquisition. *Memory and Cognition*, 34(5), 999-1010.
- Cuetos, F. y Barbón, A. (2006). Word naming in Spanish. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18(3), 415-436.

- Derwinger, A., Stigsdotter Neely, A. y Bäckman, L. (2005). Design your own memory strategies! Self-generated strategy training versus mnemonic training in old age: An 8-month follow-up. *Neuropsychological Rehabilitation, 15*(1), 37-54.
- Dewhurst, S. A., Hitch, G. J. y Barry, C. (1998). Separate effects of word frequency and age of acquisition in recognition and recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 24*(2), 284-298.
- Dick, M. B., Kean, M. L. y Sands, D. (1989). Memory for internally generated words in Alzheimer-type dementia: Breakdown in encoding and semantic memory. *Brain and Cognition, 9*(1), 88-108.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Bowers, C. A. y Stevens, D. T. (1984). Memory for prose: The influence of relational and proposition-specific encoding. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10*, 133-143.
- Gardiner, J. M., Gregg, V. H. y Hampton, J. A. (1988). Word frequency and generation effects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 14*(4), 687-693.
- Gardiner, J. M. y Hampton, J. A. (1985). Semantic memory and the generation effect: Some tests of the lexical activation hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11*, 732-741.
- Gilhooly, K. J. y Gilhooly, M. L. M. (1979). Age-of-acquisition effects in lexical and episodic memory tasks. *Memory and Cognition, 7*(3), 214-223.
- Glanzer, M. y Adams, J. K. (1985). The mirror effect in recognition memory. *Memory and Cognition, 13*(1), 8-20.
- Glanzer, M. y Adams, J. K. (1990). The mirror effect in recognition memory: Data and theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 16*(1), 5-16.
- Glanzer, M., Adams, J. K. y Iverson, G. (1991). Forgetting and the mirror effect in recognition memory: Concentrating of underlying distributions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 17*(1), 81-93.
- Kim, K. y Glanzer, M. (1993). Speed versus accuracy instructions, study time and the mirror effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 19*(3), 638-652.
- Kinjo, H. y Snodgrass, J. G. (2000). Does generation effect occur for pictures?. *The American Journal of Psychology, 113*(1), 95-121.
- Lengenfelder, J., Chiaravalloti, N. D. y DeLuca, J. (2007). The efficacy of the generation effect in improving new learning in persons with traumatic brain injury. *Rehabilitation Psychology, 52*(3), 290-296.
- Lutz, J., Briggs, A. y Cain, K. (2003). An examination of the value of the generation effect for learning new material. *The Journal of General Psychology, 130*(2), 171-188.
- Malmberg, K. J. y Nelson, T. O. (2003). The word frequency effect for recognition memory and the elevated-attention hypothesis. *Memory and Cognition, 31*(1), 35-43.
- McElroy, L. A. y Slamecka, N. J. (1982). Memorial consequences of generating nonwords: Implications for semantic-memory interpretations of the generation effect. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 21*, 249-259.
- Mitchell, D. B., Hunt, R. R. y Schmitt, F. A. (1986). The generation effect and reality monitoring: Evidence from dementia and normal aging. *Journal of Gerontology, 41*(1), 79-84.
- Morris, P. E. (1981). Age of acquisition, imagery, recall and the limitations of multiple regression analysis. *Memory and Cognition, 9*(3), 277-282.

- Morrison, C.M., y Ellis, A.W. (1995). The roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 116-133.
- Morrison, C.M., Ellis, A.W. y Quinlan, P.T. (1992) Age of acquisition, not word frequency, affects object naming, not object recognition. *Memory and Cognition*, 20, 705-714.
- Mulligan, N. W. (2002). The generation effect: Dissociating enhanced item memory and disrupted order memory. *Memory and Cognition*, 30(6), 850-861.
- Nairne, J. S., Pusean, C. y Widner, R. L. Jr. (1985). Representation in the mental lexicon: Implications for theories of the generation effect. *Memory and Cognition*, 13, 183-191.
- Nairne, J. S. y Widner, R. L., Jr. (1987). Generation effects with nonwords: The role of test appropriateness. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13(1), 164-171.
- Nairne, J. S. y Widner, R. L. Jr. (1988). Familiarity and lexicality as determinants of the generation effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 14, 694-699.
- O'Brien, A., Chiaravalloti, N., Arango-Lasprilla, J. C., Lengenfelder, J. y DeLuca, J. (2007). An investigation of the differential effect of self-generation to improve learning and memory in multiple sclerosis and traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 17(3), 273-292.
- O'Neill, W., Roy, L. y Tremblay, R. (1993). A translation-based generation effect in bilingual recall and recognition. *Memory and Cognition*, 21(4), 488-495.
- Paivio, A. (1986). *Mental representation: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Reder, L. M., Nhouyvanisvong, A., Schunn, C. D., Ayers, M. S., Angstadt, P. y Hiraki, K. (2000). A mechanistic account of the mirror effect for word frequency: A computational model of remember-know judgments in a continuous recognition paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 26(2), 294-320.
- Roodenrys, S., Hulme, C., Alban, J., Ellis, A. W. y Brown, G. D. A. (1994). Effects of word frequency and age of acquisition on short-term memory span. *Memory and Cognition*, 22(6), 695-701.
- Rubin, D. C. (1980). 51 properties of 125 words: A unit analysis of verbal behavior. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 736-755.
- Sebastián, N., Martí, M. A., Carreiras, M. F. y Cuetos, F. (2000). *LEXESP: Léxico informatizado del español*. Barcelona, SP: Edicions Universitat de Barcelona.
- Slamecka, N. J. y Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 592-604.
- Watkins, M. J. y Sechler, E. S. (1988). Generation effect with an incidental memorization procedure. *Journal of Memory and Language*, 27, 537-544.