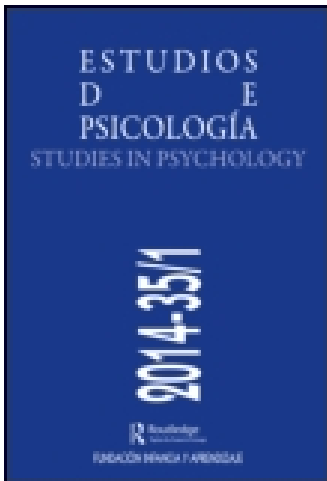


This article was downloaded by: [University of Valencia]

On: 29 July 2014, At: 00:18

Publisher: Routledge

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK



Estudios de Psicología: Studies in Psychology

Publication details, including instructions for authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/redp20>

Differences in familiarity according to the cognitive reserve of healthy elderly people / Diferencias en familiaridad en función de la reserva cognitiva en ancianos sanos

Alicia Sales^a, Juan-Carlos Meléndez^a, Salvador Algarabel^a & Alfonso Pitarque^a

^a Universidad de Valencia

Published online: 07 Jul 2014.

To cite this article: Alicia Sales, Juan-Carlos Meléndez, Salvador Algarabel & Alfonso Pitarque (2014) Differences in familiarity according to the cognitive reserve of healthy elderly people / Diferencias en familiaridad en función de la reserva cognitiva en ancianos sanos, *Estudios de Psicología: Studies in Psychology*, 35:2, 341-358, DOI: [10.1080/02109395.2014.922262](https://doi.org/10.1080/02109395.2014.922262)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/02109395.2014.922262>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms &

Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Differences in familiarity according to the cognitive reserve of healthy elderly people / *Diferencias en familiaridad en función de la reserva cognitiva en ancianos sanos*

Alicia Sales, Juan-Carlos Meléndez, Salvador Algarabel and Alfonso Pitarque

Universidad de Valencia

(Received 20 June 2012; accepted 30 May 2013)

Abstract: This study examines the relationship between cognitive reserve and familiarity processes in recognition memory. We hypothesize that people with high cognitive reserve are able to better compensate in alternative information retrieval processes. Forty-five participants, divided into high and low cognitive reserve groups, conducted a recognition experiment where they were asked to discriminate between studied and non-studied words that varied in perceptual familiarity. The results indicated that participants were able to use perceptual familiarity to improve their level of recognition. More importantly, people with high cognitive reserve used familiarity better than those with low cognitive reserve. The results provide the first empirical evidence indicating that people with high cognitive reserve are more efficient at balancing recollection and familiarity processes, and thus maintain a better performance level than those with low cognitive reserve.

Keywords: episodic memory; recognition; familiarity; cognitive reserve

Resumen: La presente investigación examina la relación entre reserva cognitiva y procesos de familiaridad en el reconocimiento. Hipotetizamos que las personas con reserva cognitiva alta tienen mayor capacidad para compensar entre procesos alternativos de recuperación de información. Cuarenta y cinco participantes, divididos en alta y baja reserva cognitiva, llevaron a cabo un experimento de reconocimiento en el que tenían que discriminar palabras estudiadas que variaban en familiaridad perceptual. Los participantes fueron capaces de utilizar la familiaridad perceptual para mejorar su nivel de reconocimiento. Los participantes con alta reserva cognitiva eran superiores en su capacidad de reconocer por familiaridad que aquellos con baja reserva cognitiva. Estos resultados suministran la primera demostración de que aquellas personas con alta reserva cognitiva pueden llevar a cabo un balance entre recolección y familiaridad y de esta forma, mantener una ejecución superior, que aquellos que tienen una reserva cognitiva baja.

English version: pp. 341–348 / *Versión en español:* pp. 349–355

References / *Referencias:* pp. 355–358

Translation / *Traducción:* Liza D'Arcy

Authors' Address / *Correspondencia con los autores:* Salvador Algarabel, Departamento de Metodología de las Ciencias del Comportamiento, Universidad de Valencia, Av. Blasco Ibáñez 21, 46010 Valencia, España. E-mail: salvador.algarabel@uv.es.

Palabras clave: memoria episódica; reconocimiento; familiaridad; reserva cognitiva

During ageing, there are cognitive components that remain stable and there are those that slightly decrease such as implicit memory (Bastin & Van der Linden, 2003), while other components such as explicit memory of the episodic type are significantly reduced (Old & Naveh-Benjamin, 2008; Vakil, Hornik, & Levy, 2008). Regarding explicit memory, the dual processing model posits two qualitatively different modes of recognition: ‘familiarity’ and ‘recollection’ of episodic traces (*recollection*; Yonelinas, Otten, Shaw, & Rugg, 2005). According to Yonelinas (2002), familiarity refers to a type of decontextualized memory, where the information retrieved from memory cannot be placed either in time or space, but produces the feeling of having previously seen the stimulus (perceptual fluency or familiarity). Meanwhile, in the episodic memory traces, the information retrieved is more comprehensive and is accompanied by the elicitation of the place and time in which it was found as well as external and internal contextual details (Yonelinas et al., 2005). From this perspective, memory is understood as the process of recognizing an element by restoring its original context.

Recognition tasks allow us to study memory changes caused by ageing and/or neurodegenerative processes. Thus, first a set of stimuli to study is shown, to then subsequently distinguish between those that were previously presented from those that were not. The elements that are correctly identified are called *correct answers*, while those erroneously identified as shown are called *false alarms*.

Different studies have confirmed that episodic memory traces decreases with age, while familiarity is more stable throughout the life cycle (Algarabel et al., 2009, 2012), except when a mild cognitive impairment or Alzheimer’s disease is present (Algarabel et al., 2010). It has also been found that, when comparing young adults and older healthy adults, while the number of correct answers decreases, false alarms increase with age, these being the main causes of an overall decrease in recognition. Many researchers attribute the significant increase in false alarms to an attempt to compensate for deficits in the retrieval of episodic traces (for example, Budson, Wolk, Chong, & Waring, 2006; Cabeza et al., 2004; Gallo et al., 2006; Gold, Marchant, Koutstaal, Schacter, & Budson, 2007). Compensation consists of the activation of alternative brain networks to perform certain tasks when primary networks are damaged (Rentz et al., 2010; Stern et al., 2005), cognitive reserve (CR) is one of the processes that this compensation system fosters.

The concept of cognitive reserve (Stern, 2002, 2003, 2009) refers to the ability to delay observable effects of memory loss, maintaining an optimal level of performance. Thus, it is understood as the brain’s ability to tolerate effects of pathology associated with dementia or cognitive deficits associated with age, before reaching the point where actual clinical symptoms begin to manifest (Stern et al., 2005; Stern, 2009). Thus, people with high CR are able to activate alternative brain areas to compensate for and delay cognitive decline.

The operational definition of CR is complex and debatable. Different variables have been used for its operationalization, such as premorbid intelligence, education and/or occupational status or performing mentally stimulating leisure activities (Albert & Teresi, 1999; Alexander et al., 1997; Stern, 2002, 2009; Valenzuela & Sachdev, 2005). Specifically, some studies suggest that premorbid intelligence is the most powerful measure of cognitive reserve (Albert & Teresi, 1999; Alexander et al., 1997). However, other studies have shown effects according to educational level and occupational status as well as leisure activities, suggesting that each of these life experiences contributes independently to the reserve (Evans et al., 1993; Melendez, Mayordomo, & Sales, 2013; Mortel, Meyer, Herod, & Thornby, 1995; Rocca et al., 1990; Stern et al., 1994, Stern, Alexander, et al., 1995; Stern, Tang, Denaro, & Mayeux, 1995).

The aim of this paper is to analyse the relationship between the compensatory role of familiarity and cognitive reserve, comparing participants who have a high and low cognitive reserve using recognition and multiple-choice tasks. In this sense, an experimental paradigm (Parkin et al., 2001) was used where if both groups differed in familiarity, this difference could provide empirical evidence for use when there are failures in the memory. Research attributes the differences between young adults and older adults to the latter not being able to correctly reject the new elements (that is, they make more false alarms). One possible explanation would be that, through compensation, they try to respond with familiarity when the memory fails. Therefore, we hypothesize that participants with high CR will show better familiarity ability than those with low CR. If this is the case, a better performance will be seen, with the new elements that are shown, by participants with high CR compared to participants with low CR as well as that they will show fewer false alarms.

Method

Participants

The sample consists of 45 subjects from the city of Valencia (Spain), who voluntarily participated. All participants were over 60 years old, with an average age of 70.27 years ($SD = 7.01$), 40% were women; regarding their education, 13.3% had no education qualifications, 55.5% had primary education, 13.3 % secondary education and 17.8% higher education qualifications.

Based on the total sample and following the procedure established by Scarmeas et al. (2003), which is based on scores obtained in the WAIS-III vocabulary test, two groups were formed: high cognitive reserve (HCR) and low cognitive reserve (LCR), made up of 23 and 22 participants respectively. The average scores in this test were 11.61 ($SD = 1.91$) for the HCR group and 7.23 ($SD = .75$) for the LCR group.

One of the comparisons observed between the groups was that they differed in years of education (11.86 vs. 7.50, $t(43) = 4.539$, $p < .001$), education level (*Mann-Whitney* $z = 15.27$, $p < .0001$), occupation (*Mann-Whitney* $z = 4.02$, $p < .0001$) and MMSE (28.96 vs. 26.18, $t(43) = 3.812$, $p < .0001$). The differences

found in these variables confirmed the correct allocation of participants to their corresponding HCR and LCR groups (for example, Stern, 2009). There were no significant differences observed in age (70.61 vs. 69.91; $t(43) = .331$, ns) gender ($\chi^2(1) = 1.20$, ns) and perception of health 7.27; $t(43) = .866$, ns).

Materials and procedure

The evaluation was conducted individually after signing informed consent forms. Participants first responded to a socio-demographic questionnaire that also included a visual analogue scale of how they perceived their own general health (range 0–10). The *Mini-Mental State Examination* (MMSE: Folstein, Folstein, & Mc Hugh, 1975; in its Spanish version, Lobo, Saz, & Marcos, 2002) was applied as a screening test for possible cognitive impairment, establishing a score below 23 as the cut-off for exclusion from the study; no participant was identified as having a possible cognitive impairment or dementia. Finally, participants completed the vocabulary subtest of the Wechsler Intelligence Scale for Adults-III (WAIS-III) (Wechsler, 2001) to analyse their premorbid intelligence level.

Once the paper and pencil tests were completed, a series of word recognition tests were conducted on computers; their purpose was to analyse the processes of episodic recollection and familiarity and were generated from the Parkin et al. (2001) process.

Three lists of 52 words were formed (A, B and C), equal in frequency of use 62.83 ($SD = 188.57$), 63.93 ($SD = 201.30$) and 60.02 ($SD = 130.46$) and number of letters 5.09 ($SD = 1.34$), 5.12 ($SD = 1.34$) and 4.90 ($SD = 1.37$) respectively (Alameda & Cuetos, 1995). The words in list A were formed using the whole alphabet and shared at least one letter with lists B and C. List B words were formed by using the following letters: *a, e, u, b, d, g, j, k, n, r, w, x, z* (for example, *garage, grab*, etc.) Words from the list C were formed by using the following letters: *i, o, c, f, h, l, m, ñ, p, s, t, v, y* (for example, *hoist, shift*). List A was used as a control condition or overlap and lists B and C were used for the random experimental condition. For its delivery, each word was displayed for 1500 ms, randomly, in lower-case, font courier bold, size 18, in the centre of the screen in black on a white background and between the words the screen appeared blank for 500 ms.

Participants performed three tasks: one control or overlap task where they studied and recognized words formed out of all the letters of the alphabet, another experimental or non-overlap task where the words under study were formed by a subset of 13 letters of the alphabet and a third multiple-choice task (Figure 1). These tasks are described below:

- (1) Overlap task. First, 36 words from list A (made up from the entire alphabet) were shown, the first two and the last two words were not subsequently tested. Thus, the participant performed a recognition task of 32 words, of which 16 were previously shown to study and 16 were new.

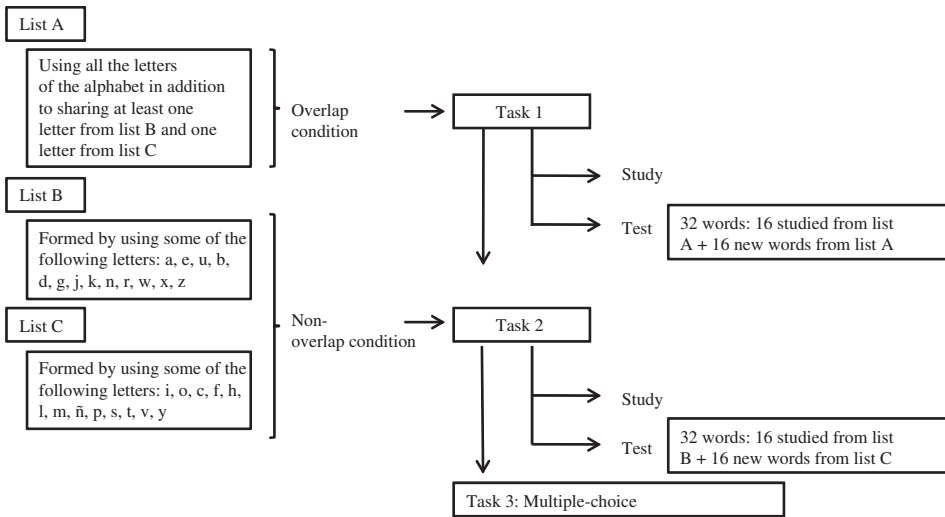


Figure 1. Lists used in the experiment and application procedure.

- (2) Non-overlap task. 36 words from List B were shown to study (the first two and the last two words from the list were not subsequently tested). Next, the participant performed a recognition task where they were shown 32 words, 16 of which had been studied and 16, belonging to list C, were new. List B and C were counterbalanced between participants by 50%, that is, half of the participants studied words from list B and the other half studied words from list C.
- (3) Multiple-choice task. Performed after the non-overlapping task. In this task participants had to recognize and chose which of the two words shown simultaneously had been studied in the previous task. Each pair remained visible on the screen until the subject chose one. Thirty-two pairs were randomly shown, 16 list B type-list C and 16 list C type-list B. Half the pairs contained a word that had been studied in the first part of the test, while the other half did not show any word that had been previously studied (although the instructions given led them to believe that there would be); however, one of these two words had the same characteristics, that is, they shared letters with the words from the list that had been studied. If the effect produced by the perceptual familiarity of these letters was zero, then the participant would indistinctly choose words from the list studied or not studied (that is, the rate of choice from the list studied would be approximately 0.50), but if this effect does exist, then the participant would choose the words studied from the list in a larger proportion (more than 0.50) than the words from the list not studied.

After the last task the participants were asked if they had observed any relationship between the words. If a participant stated that he had noticed that certain letters repeated, they were excluded from the experiment (three subjects were eliminated for this reason).

The delivery order of the overlap conditions was counterbalanced between participants (half conducted the overlapping recognition task first and then the non-overlapping task, and the other half conducted the tasks the other way around), but the multiple-choice task was always done after the non-overlapping recognition task.

Results

An analysis of mixed variance 2 (conditions or overlapping tasks; intra-participants) \times 2 (cognitive reserve groups; inter-participants) calculated from correct answers minus false alarms (see Table 1)¹ showed that both the main effect of overlap conditions and the effect of cognitive reserve groups were significant ($F(1, 43) = 19.03, p < .001, \eta^2 = .31$; $F(1, 43) = 4.84, p < .05, \eta^2 = .10$, respectively), indicating that the condition of non-overlap produced a better performance than that of overlap, and that the high cognitive reserve group performed significantly better than low cognitive reserve group. The interaction of both factors was not significant ($F(1, 43) = .037, p = .848$).

To further clarify the origin of these effects the data were again analysed but this time considering the correct answers and false alarms separately. In the case of correct answers, only the main effect of overlap conditions was marginally significant, $F(1, 43) = 3.41, p = .07, \eta^2 = .07$, evidencing a trend towards a better performance in the non-overlapping condition. Neither the effect of cognitive reserve groups ($F(1, 43) = .576, p = .452$) nor interaction were significant ($F(1, 43) = .231, p = .974$). With respect to false alarms, the analysis of variance showed that the condition of non-overlap significantly reduced false alarms ($F(1, 43) = 15.58, p < .001, \eta^2 = .27$), while the effect of cognitive reserve groups was marginally significant ($F(1, 43) = 3.57, p = .066, \eta^2 = .08$) in the sense that the HCR group tended to make fewer false alarms than the LCR group. The interaction between these variables was not significant ($F(1, 43) = .047, p = .830$).

Table 1. Averages (and standard errors) of correct answers (CA), false alarms (FA) and correct answers minus false alarms (CA-FA) according to the cognitive reserve (CR) and recognition and multiple-choice conditions.

| CR | Overlap | | | Non-overlap | | | Multiple-choice | |
|------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|-----------------|-------------|
| | CA | FA | A-FA | CA | FA | CA-FA | Studied | Not studied |
| Low | .73(.03) | .24(.04) | .49(.04) | .79(.03) | .10(.02) | .68(.04) | .77(.03) | .71(.02) |
| High | .76(.03) | .17(.04) | .59(.04) | .81(.03) | .05(.02) | .76(.04) | .88(.02) | .78(.03) |

The overall consideration of both types of analysis indicates that the discrimination in the non-overlap condition and the LCR group is due to a significant reduction in false alarms made.

In the multiple-choice task and in regards to the analysis of pairs in which one of the two words had been studied, the high cognitive reserve group outperformed the low cognitive reserve group ($t(43) = 2.97$, $SEM = .04$, $p < .001$, one tailed). As for the pairs in which neither words had been studied and where the familiarity effect is reflected on the choice made, once again the high cognitive reserve group outperformed the low cognitive reserve group ($t(43) = 1.86$, $SEM = .05$, $p < .05$, one tailed) indicating that the former group used more perceptual familiarity to answer than the latter.

Discussion

The results show unequivocally that participants with high cognitive reserve use more familiarity in their decisions than participants with low cognitive reserve.

It is important to note that these differences in discrimination between groups of high and low cognitive reserve are not due to correct answers but to the false alarms committed by one group or another (significantly lower in the high cognitive reserve group). It should be remembered that false alarms are traditionally attributed to familiarity in recognition memory. These data are consistent with other studies where, for example, when comparing groups of young adults (who have higher recognition capability) and healthy older adults, it appears that the latter commit more false alarms than young adults theoretically because of compensatory processes (e.g., Algarabel et al., 2010; Edmonds, Glisky, Bartlett, & Rapcsak, 2012).

In this regard, it is important to emphasize familiarity as a possible compensation mechanism for deficits in the retrieval of episodic information that occur in older adults. Quamme, Yonelinas, and Norman (2007) are able to improve recognition of word pairs in the study phase by instructing participants to codify each word pair as a single compound word, which involves the creation of a single unitary representation of information. Thus, familiarity plays a more important role in recognition than it does when each word of the pair is codified separately, where the factor primarily involved in recognition is the retrieval of episodic traces.

In regards to limitations, it should be mentioned that the patterns of familiarity and recollection seem to be dependent on the task and materials used. For example, in recognition tasks both familiarity and recollection intervene, while in multiple-choice tasks familiarity plays a priority role (Westerberg et al., 2006), contrary to what happens in associative recognition tasks, where recollection plays a more prominent role (Hockley & Consoli, 1999). Similarly, recollection and familiarity patterns appear to differ depending on whether the materials used are words or pictures (Ally, Gold, & Budson, 2009; Ballesteros, Reales, & Mayas, 2007; Gutchess & Park, 2009). Likewise, the compensation mechanisms involved in cognitive reserve seem to be specific for each task, they do not have to be

generalizable to other tasks or behaviours (Stern, 2009). Further studies should examine whether the results obtained here are replicable in other experimental tasks and with other materials.

Note

1. This dependent variable has been chosen because it is the non-parametric index equivalent to the parametric index and is therefore less demanding in compliance with theoretical data assumptions.

Diferencias en familiaridad en función de la reserva cognitiva en ancianos sanos

Durante el envejecimiento existen componentes cognitivos que se mantienen estables o disminuyen ligeramente, como la memoria implícita (Bastin y Van der Linden, 2003), mientras que otros componentes como la memoria explícita, de tipo episódico, se reducen considerablemente (Old y Naveh-Benjamin, 2008; Vakil, Hornik, y Levy, 2008). En relación a la memoria explícita, el modelo del procesamiento dual postula dos modos de reconocimiento cualitativamente distintos: la ‘familiaridad’ y el ‘recuerdo’ de huellas episódicas (*recollection*; Yonelinas, Otten, Shaw, y Rugg, 2005). Según Yonelinas (2002), la familiaridad hace referencia a un tipo de recuerdo descontextualizado, en que la información que se recupera de la memoria no permite situarlo ni en el tiempo ni en el espacio, pero sí produce la sensación de haber visto el estímulo con anterioridad (fluidez perceptiva o familiaridad). Por su parte, en el recuerdo de huellas episódicas, la información que se recupera es más completa y va acompañada de la elicitación del lugar y momento en que se encontró, y de otros detalles contextuales externos e internos (Yonelinas *et al.*, 2005). Desde esta perspectiva, el recuerdo se entiende como el proceso por el cual reconocemos un elemento restableciendo su contexto original.

Las tareas de reconocimiento permiten estudiar los cambios en la memoria ocasionados por la edad y/o procesos neurodegenerativos. De este modo, primero se presentan un conjunto de estímulos a estudiar, para posteriormente tener que distinguir entre aquellos previamente presentados de aquellos que no lo fueron. Los elementos correctamente identificados se denominan *aciertos*, mientras que aquellos identificados erróneamente como presentados se denominan *falsas alarmas*.

Diferentes trabajos han confirmado que el recuerdo de huellas episódicas disminuye con la edad, mientras que la familiaridad es más estable a lo largo del ciclo vital (Algarabel *et al.*, 2009, 2012), excepto cuando existe deterioro cognitivo leve o enfermedad de Alzheimer (Algarabel *et al.*, 2010). También se ha podido comprobar, al comparar jóvenes y adultos mayores sanos, que mientras los aciertos disminuyen, las falsas alarmas aumentan con la edad, siendo estas la principal causa de las disminuciones generales en el reconocimiento. Muchos investigadores atribuyen el aumento significativo de las falsas alarmas a un intento de compensar los déficits en la recuperación de huellas episódicas (por ejemplo, Budson, Wolk, Chong, y Waring, 2006; Cabeza *et al.*, 2004; Gallo *et al.*, 2006; Gold, Marchant, Koutstaal, Schacter, y Budson, 2007). La compensación consiste en la activación de redes cerebrales alternativas para la realización de determinadas tareas cuando las redes primarias están deterioradas (Rentz *et al.*,

2010; Stern *et al.*, 2005), siendo la reserva cognitiva (RC) uno de los procesos que pueden fomentar este sistema de compensación.

El concepto de reserva cognitiva (Stern, 2002, 2003, 2009) hace referencia a la capacidad de retrasar los efectos observables de pérdida de memoria, manteniendo el nivel óptimo de rendimiento. Así, es entendida como la capacidad del cerebro para tolerar los efectos de la patología asociada a la demencia o a los déficits cognitivos asociados a la edad, antes de llegar al umbral donde la sintomatología clínica comienza a manifestarse (Stern, 2009; Stern *et al.*, 2005). De este modo, las personas con alta RC son capaces de activar áreas cerebrales alternativas para compensar y retrasar el deterioro cognitivo.

La definición operativa de la medida de RC es compleja y discutible. Para su operacionalización se han utilizado diferentes variables como la inteligencia premórbida, la educación y/o nivel ocupacional o la realización actividades de ocio mentalmente estimulantes (Albert y Teresi, 1999; Alexander *et al.*, 1997; Stern, 2002, 2009; Valenzuela y Sachdev, 2005). Concretamente, algunos estudios sugieren que la estimación de la inteligencia premórbida, es la medida más potente de la reserva cognitiva (Albert y Teresi, 1999; Alexander *et al.*, 1997). Sin embargo, otros trabajos han demostrado efectos en función del nivel educativo y ocupacional y de las actividades de ocio, lo que sugiere que cada una de estas experiencias de vida contribuye de forma independiente a la reserva (Evans *et al.*, 1993; Melendez, Mayordomo, y Sales, 2013; Mortel, Meyer, Herodes, y Thornby, 1995; Rocca *et al.*, 1990; Stern *et al.*, 1994; Stern, Alexander, *et al.*, 1995; Stern, Tang, Denaro, y Mayeux, 1995).

El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre el papel compensatorio de la familiaridad y la reserva cognitiva, comparando sujetos con alta y baja reserva cognitiva en tareas de reconocimiento y de elección forzosa. En este sentido, se ha utilizado un paradigma experimental (Parkin *et al.*, 2001) a partir del cual si ambos grupos difieren en familiaridad, esta diferencia podría aportar evidencia empírica para su uso cuando existen fallos en el recuerdo. La investigación atribuye las diferencias entre jóvenes y adultos mayores, a la imposibilidad de rechazar correctamente los elementos nuevos por parte de las personas de edad avanzada (es decir, cometen más falsas alarmas). Una de las posibles explicaciones sería que, a través de la compensación, estos traten de responder con familiaridad cuando el recuerdo falla. Por lo tanto, se puede predecir que los participantes con alta RC mostrarán una mejor capacidad en familiaridad que aquellos con baja RC. Si este es el caso, los nuevos elementos presentados justificarían el mejor desempeño de los participantes con alta RC en comparación a los participantes con baja RC y el hecho de que mostrarán un menor número de falsas alarmas.

Método

Participantes

La muestra está compuesta por 45 sujetos de la ciudad de Valencia (España), que participaron voluntariamente. La edad de los participantes era superior a 60 años,

con una media de 70.27 años ($DE = 7.01$), siendo un 40% mujeres; respecto al nivel de estudios el 13.3% no tenía estudios, un 55.5% tenía estudios primarios, un 13.3% estudios secundarios y un 17.8% superiores.

Partiendo de la muestra total y siguiendo el procedimiento establecido por Scarmeas *et al.* (2003) que se fundamenta en las puntuaciones obtenidas en la prueba de vocabulario del WAIS-III, se diferenciaron dos grupos denominados alta reserva cognitiva (ARC) y baja reserva cognitiva (BRC), compuestos por 23 y 22 participantes respectivamente, siendo las puntuaciones medias en esta prueba de 11.61 ($DE = 1.91$) para el grupo de ARC y 7.23 ($DE = .75$) para el grupo de BRC.

Al establecer comparaciones entre los grupos se observó que difirieron en años de educación (11.86 vs. 7.50; $t(43) = 4.539$, $p < .001$), nivel de estudios (*Mann-Whitney* $z = 15.27$, $p < .0001$), ocupación laboral (*Mann-Whitney* $z = 4.02$, $p < .0001$) y MMSE (28.96 vs. 26.18; $t(43) = 3.812$, $p < .0001$). Las diferencias halladas en estas variables confirman la correcta asignación de los participantes a los grupos ARC y BRC (ver p.e. Stern, 2009). No se observaron diferencias significativas en edad (70.61 vs. 69.91; $t(43) = .331$, ns), género ($\chi^2(1) = 1.20$, ns) y autopercepción de la salud (7.70 vs. 7.27; $t(43) = .866$, ns).

Materiales y procedimiento

La evaluación se realizó de forma individual y, tras firmar el consentimiento informado, los participantes respondieron en primer lugar un cuestionario de datos sociodemográficos que también incluía una escala analógico-visual de autopercepción del estado general de salud (escala 0–10). A continuación se aplicó el *Mini-Mental State Examination* (MMSE; Folstein, Folstein, y Mc Hugh, 1975; en su versión española, Lobo, Saz, y Marcos, 2002), como prueba de cribado para posible deterioro cognitivo, estableciéndose una puntuación inferior a 23 como punto de corte para la exclusión del estudio, no detectándose ningún participante con posible deterioro cognitivo o demencia. Por último, los participantes contestaron a la subprueba de vocabulario de la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos-III (WAIS-III) (Wechsler, 2001) para analizar el nivel de inteligencia premórbida.

Una vez finalizadas las pruebas de lápiz y papel, se realizaron en ordenador una serie de pruebas de reconocimiento de palabras que tenían como finalidad analizar los procesos de recolección episódica y familiaridad y fueron generadas a partir del procedimiento de Parkin *et al.* (2001).

Se formaron tres listas de 52 palabras (A, B y C), igualadas en frecuencia de uso 62.83 ($DE = 188.57$), 63.93 ($DE = 201.30$) y 60.02 ($DE = 130.46$) y número de letras 5.09 ($DE = 1.34$), 5.12 ($DE = 1.34$) y 4.90 ($DE = 1.37$) respectivamente (Alameda y Cuetos, 1995). Las palabras de la lista A estaban formadas utilizando todo el abecedario y compartían al menos una letra de las listas B y C. Las palabras de la lista B estaban formadas por algunas de las siguientes letras: *a, e, u, b, d, g, j, k, n, r, w, x, z* (p.e. *garaje, jarabe,...*). Las palabras de la lista C estaban formadas por algunas de las siguientes letras: *i, o, c, f, h, l, m, ñ, p, s, t, v, y* (p.e.

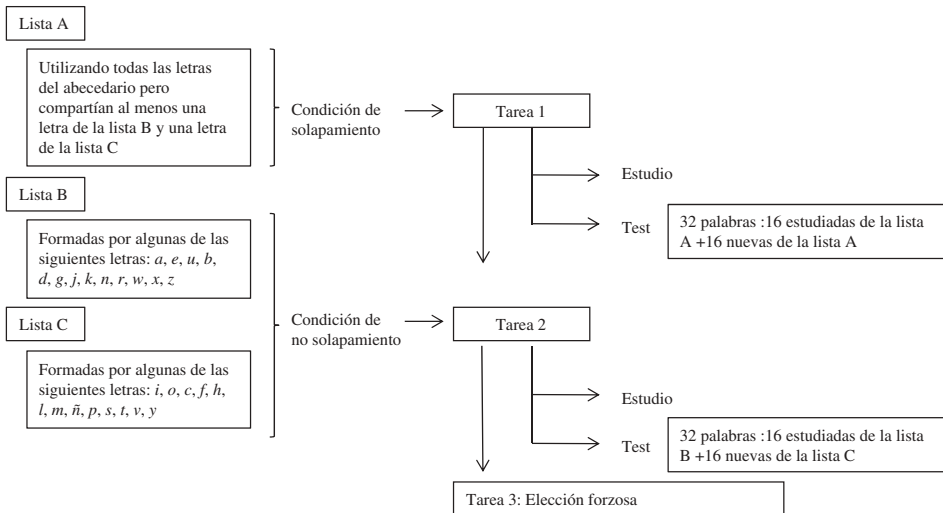


Figura 1. Listas utilizadas en el experimento y procedimiento de aplicación.

otoño, tiovivo,...). La lista A se utilizó como condición control o solapamiento y las listas B y C se utilizaron para la condición experimental aleatoriamente. Para su presentación, cada palabra se mostraba durante 1500 msec, de forma aleatoria, en letra minúscula tipo Courier Bold de 18 puntos, en el centro de la pantalla, en letra negra sobre un fondo blanco y entre una palabra y otra, la pantalla aparecía en blanco durante 500 msec.

Los participantes realizaron tres tareas: una control o de solapamiento en la que estudiaban y reconocían palabras formadas por todas las letras del alfabeto, otra experimental o de no solapamiento en la que las palabras de estudio estaban formadas por un subconjunto de 13 letras del alfabeto y una tercera de elección forzosa (Figura 1). Estas tareas se detallan a continuación:

- (1) Tarea de solapamiento. En primer lugar, se presentaron para estudio 36 palabras de la lista A (todo el alfabeto) teniendo en cuenta que, las dos primeras palabras y las dos últimas no se testean posteriormente. De este modo el participante realizó una tarea de reconocimiento de 32 palabras de las cuales 16 se habían presentado para estudio y 16 eran nuevas.
- (2) Tarea de no solapamiento. Se presentaron para estudio 36 palabras de la lista B (las dos primeras palabras y las dos últimas de la lista de estudio no eran testadas posteriormente). A continuación, el participante realizó una tarea de reconocimiento donde se presentaron 32 palabras, de las cuales 16 habían sido estudiadas y 16 eran nuevas, pertenecientes a la lista C. Las listas B y C fueron contrabalanceadas entresujetos al 50%, es decir la mitad de los sujetos estudiaban palabras de la lista B y la otra mitad estudiaban palabras de la lista C.
- (3) Tarea de elección forzosa. Se realizó tras la de no solapamiento y en ella, los participantes debían de elegir entre dos palabras presentadas

simultáneamente, debiendo reconocer cuál de las dos había sido estudiada en la tarea anterior. Cada par permanecía visible en la pantalla hasta que el sujeto respondía. Se presentaban aleatoriamente 32 pares, 16 tipo lista B-lista C y 16 tipo lista C-lista B. La mitad de los pares contenía una palabra realmente estudiada antes, mientras que en la otra mitad de los pares ninguna palabra había sido realmente estudiada (aunque se le hacía creer mediante las instrucciones que sí), si bien una de estas dos palabras tenía las mismas características, es decir, compartía letras con las palabras de la lista que había sido estudiada. Si el efecto producido por la familiaridad perceptual de estas letras fuese nulo, entonces el sujeto elegiría indistintamente palabras de la lista estudiada o no estudiada (es decir la tasa de elección de la lista estudiada se situaría aproximadamente a 0.50), pero si dicho efecto existiese, entonces el sujeto elegiría en una proporción mayor (de 0.50) las palabras de la lista estudiada que las palabras de la lista no estudiada.

Tras la última tarea se le preguntó al sujeto si había observado algún tipo de relación entre las anteriores palabras. Si algún sujeto manifestaba que se había dado cuenta de que se repetían ciertas letras entonces era excluido del experimento (se eliminaron tres sujetos por este motivo).

Se contrabalancearon entre sujetos los órdenes de presentación de las condiciones de solapamiento (la mitad hizo primero la tarea de reconocimiento de solapamiento y después la de no solapamiento, y la otra mitad a la inversa), pero la tarea de elección siempre iba tras la tarea de reconocimiento de no solapamiento.

Resultados

Un análisis de la varianza mixto 2 (condiciones o tareas de solapamiento; intra-sujeto) \times 2 (grupos de reserva cognitiva; intersujetos) calculado sobre los aciertos menos falsas alarmas (ver [Tabla 1](#))¹ mostró que tanto el efecto principal de las condiciones de solapamiento como el de los grupos de reserva cognitiva fueron significativos ($F(1, 43) = 19.03, p < .001, \eta^2 = .31$; $F(1, 43) = 4.84, p < .05, \eta^2 = .10$, respectivamente), indicando que la condición de no solapamiento produjo una mejor ejecución que la de solapamiento, y que el grupo de reserva cognitiva alta

Tabla 1. Medias (y errores típicos) de aciertos (A), falsas alarmas (FA) y aciertos menos falsas alarmas (A-FA) en función de la reserva cognitiva (RC) y de las condiciones de las tareas de reconocimiento y de elección forzosa.

| RC | Solapamiento | | | No Solapamiento | | | Elección forzosa | |
|------|--------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|------------------|--------------|
| | A | FA | A-FA | A | FA | A-FA | Estudiada | No estudiada |
| Baja | .73(.03) | .24(.04) | .49(.04) | .79(.03) | .10(.02) | .68(.04) | .77(.03) | .71(.02) |
| Alta | .76(.03) | .17(.04) | .59(.04) | .81(.03) | .05(.02) | .76(.04) | .88(.02) | .78(.03) |

rindió significativamente mejor que el de baja. La interacción de ambos factores no fue significativa ($F(1, 43) = .037, p = .848$).

Para clarificar mejor el origen de estos efectos se analizaron de nuevo los datos pero considerando los aciertos y falsas alarmas por separado. En el caso de los aciertos, solo el efecto principal de las condiciones de solapamiento fue marginalmente significativo, $F(1, 43) = 3.41, p = .07, \eta^2 = .07$, indicando una tendencia hacia una mejor ejecución en la condición de no solapamiento. Ni el efecto de los grupos de reserva cognitiva ($F(1, 43) = .576, p = .452$), ni la interacción fueron significativas ($F(1, 43) = .231, p = .974$). Por lo que respecta a las falsas alarmas, el análisis de varianza mostró que la condición de no solapamiento reducía de forma significativa las falsas alarmas ($F(1, 43) = 15.58, p < .001, \eta^2 = .27$), mientras que el efecto de los grupos de reserva cognitiva fue marginalmente significativo ($F(1, 43) = 3.57, p = .066, \eta^2 = .08$) en el sentido de que el grupo ARC tendía a cometer menos falsas alarmas que el de BRC. La interacción de ambas variables no fue significativa ($F(1, 43) = .047, p = .830$).

La consideración global de ambos tipos de análisis indica que la mejor discriminación en la condición de no solapamiento y en el grupo de ARC es debida a una reducción significativa en las falsas alarmas cometidas.

En la tarea de elección forzosa y por lo que respecta al análisis de los pares en los que una de las dos palabras había sido estudiada, el grupo de reserva cognitiva alta rindió mejor que el grupo de reserva cognitiva baja ($t(43) = 2.97, SEM = .04, p < .001$, una cola). En cuanto a los pares en los que ninguna de las dos palabras había sido estudiada y que refleja el efecto de la familiaridad sobre la elección, de nuevo el grupo de alta reserva cognitiva rinde mejor que el grupo de baja reserva cognitiva ($t(43) = 1.86, SEM = .05, p < .05$, una cola) indicando que aquel grupo utiliza más la familiaridad perceptual para responder que éste.

Discusión

Los resultados obtenidos muestran de forma inequívoca que los sujetos con alta reserva cognitiva utilizan más la familiaridad en sus decisiones que los sujetos con baja reserva cognitiva.

Es importante señalar que estas diferencias en discriminación entre los grupos de alta y baja reserva cognitiva no son debidas a los aciertos sino a las falsas alarmas cometidas por uno u otro grupo (significativamente menores en el grupo de alta reserva cognitiva). Hay que recordar que las falsas alarmas son tradicionalmente atribuidas a la familiaridad en la memoria de reconocimiento. Estos datos son coincidentes con otros trabajos donde por ejemplo, al comparar grupos de jóvenes (con mayor capacidad de reconocimiento) y adultos mayores sanos, se observa que éstos cometen más falsas alarmas que los jóvenes, debido teóricamente a procesos de compensación (p.e. Algarabel *et al.*, 2010; Edmonds, Glisky, Barlett, y Rapcsak, 2012).

En este sentido, es importante resaltar la familiaridad como posible mecanismo de compensación de los déficits en la recuperación de información episódica que acaecen en los adultos mayores. Quamme, Yonelinas, y Norman (2007), logran

mejorar el reconocimiento de pares de palabras en la fase de estudio instruyendo a los sujetos para que se codifique cada par de palabras como una sola palabra compuesta, lo que conllevaba la creación de una sola representación unitaria de la información. De este modo, la familiaridad juega un papel más relevante en el reconocimiento que el que presenta cuando se codifica cada palabra del par por separado, donde es la recuperación de huellas episódicas el factor prioritariamente implicado en el reconocimiento.

Como limitaciones, cabe mencionar que los patrones de familiaridad y recolección parecen ser dependientes de la tarea y materiales utilizados. Por ejemplo, mientras que en tareas de reconocimiento tanto la familiaridad como la recolección intervienen, en tareas de elección forzosa la familiaridad juega un papel prioritario (Westerberg *et al.*, 2006), al contrario de lo que ocurre en tareas de reconocimiento asociativo, donde la recolección juega un papel más destacado (Hockley y Consoli, 1999). De igual modo los patrones de recolección y familiaridad parecen diferir en función de si los materiales empleados son palabras o imágenes (Ally, Gold, y Budson, 2009; Ballesteros, Reales, y Mayas, 2007; Gutchess y Park, 2009). Así mismo, los mecanismos de compensación implicados en el reserva cognitiva parecen ser específicos para cada tarea, no teniendo por qué ser generalizables a otras tareas o conductas (Stern, 2009). Por todo ello en nuevos trabajos se debería analizar si los resultados aquí obtenidos son replicables en otro tipo de tareas experimentales y ante otros materiales.

Nota

1. La elección de esta variable dependiente estriba en que es el índice no paramétrico equivalente a la d' paramétrica y por tanto, es menos exigente en el cumplimiento de los supuestos teóricos de los datos.

Acknowledgements / Agradecimientos

This study is funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation (PSI2010-17425) [Dr. Salvador Algarabel]. / *Este estudio está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España (PSI2010-17425) [Dr. Salvador Algarabel].*

References / Referencias

- Alameda, J. R., & Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Albert, S. M., & Teresi, J. A. (1999). Reading ability, education, and cognitive status assessment among older adults in Harlem, New York City. *American Journal of Public Health, 89*, 95–97. doi:10.2105/AJPH.89.1.95
- Alexander, G. E., Furey, M. L., Grady, C. L., Pietrini, P., Mentis, M. J., & Schapiro, M. B. (1997). Association of premorbid intellectual function with cerebral metabolism in Alzheimer's disease: Implications for the reserve hypothesis. *American Journal of Psychiatry, 154*, 165–172.
- Algarabel, S., Escudero, J., Mazón, J., Pitarque, A., Fuentes, M., Peset, V., ...Lacruz, L. (2009). Familiarity-based recognition in the young, healthy elderly, mild cognitive

- impaired and Alzheimer's patients. *Neuropsychologia*, 47, 2056–2064. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.016
- Algarabel, S., Fuentes, M., Escudero, J., Pitarque, A., Peset, V., Mazón, J., ... Meléndez, J. C. (2012). Recognition memory deficits in mild cognitive impairment. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 19, 608–619. doi:10.1080/13825585.2011.640657
- Algarabel, S., Rodríguez, L. A., Escudero, J., Fuentes, M., Peset, V., Pitarque, A., ... Mazón, J. F. (2010). Recognition by familiarity is preserved in Parkinson's without dementia and Lewy-Body disease. *Neuropsychology*, 24, 599–607. doi:10.1037/a0019221
- Ally, B. A., Gold, C. A., & Budson, E. (2009). An evaluation of recollection and familiarity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment using receiver operating characteristics. *Brain & Cognition*, 69, 504–513. doi:10.1016/j.bandc.2008.11.003
- Ballesteros, S., Reales, J. M., & Mayas, J. (2007). Picture priming in normal aging and Alzheimer's disease. *Psicothema*, 19, 239–244.
- Bastin, C., & Van der Linden, M. (2003). The contribution of recollection and familiarity to recognition memory: A study of the effects of test format and aging. *Neuropsychology*, 17, 14–24. doi:10.1037/0894-4105.17.1.14
- Budson, A. E., Wolk, D. A., Chong, H., & Waring, J. D. (2006). Episodic memory in Alzheimer's disease: Separating response bias from discrimination. *Neuropsychologia*, 44, 2222–2232. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2006.05.024
- Cabeza, R., Daselaar, S. M., Dolcos, F., Prince, S. E., Budde, M., & Nyberg, L. (2004). Task-independent and task-specific age effects on brain activity during working memory, visual attention, and episodic retrieval. *Cerebral Cortex*, 14, 364–375. doi:10.1093/cercor/bhg133
- Edmonds, E. C., Glisky, E. L., Bartlett, J. C., & Rapcsak, S. Z. (2012). Cognitive mechanisms of false facial recognition in older adults. *Psychology and Aging*, 27, 54–60. doi:10.1037/a0024582
- Evans, D. A., Beckett, L. A., Albert, M. S., Hebert, L. E., Scherr, P. A., Funkenstein, H. H., ... Taylor, J. O. (1993). Level of education and change in cognitive function in a community population of older persons. *Annals of Epidemiology*, 3, 71–77. doi:10.1016/1047-2797(93)90012-S
- Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). Mini mental state. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinical. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189–198. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Gallo, D. A., Shahid, K. R., Olson, M. A., Solomon, T. M., Schacter, D. L., & Budson, A. E. (2006). Overdependence on degraded gist memory in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 20, 625–632. doi:10.1037/0894-4105.20.6.625
- Gold, C. A., Marchant, N. L., Koutstaal, W., Schacter, D. L., & Budson, A. E. (2007). Conceptual fluency at test shifts recognition response bias in Alzheimer's disease: Implications for increased false recognition. *Neuropsychologia*, 45, 2791–2801. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2007.04.021
- Gutchess, A., & Park, D. (2009). Effects of ageing on associative memory for related and unrelated pictures. *European Journal of Cognitive Psychology*, 21, 235–254. doi:10.1080/09541440802257274
- Hockley, W. E., & Consoli, A. (1999). Familiarity and recollection in item and associative recognition. *Memory & Cognition*, 27, 657–664. doi:10.3758/BF03211559
- Lobo, A., Saz, P., & Marcos, G. (2002). *Adaptación del Examen Cognoscitivo Mini-Mental*. Madrid: Tea Ediciones.
- Melendez, J. C., Mayordomo, T., & Sales, A. (2013). Comparación entre ancianos sanos con alta y baja reserva cognitiva y ancianos con deterioro cognitivo. *Universitas Psychologica*, 12, 73–80.

- Mortel, K. F., Meyer, J. S., Herod, B., & Thornby, J. (1995). Education and occupation as risk factors for dementias of the Alzheimer and ischemic vascular types. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *6*, 55–62. doi:10.1159/000106922
- Old, S. R., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. *Psychology & Aging*, *23*, 104–118. doi:10.1037/0882-7974.23.1.104
- Parkin, A., Ward, J., Squires, E. J., Furbear, H., Clark, A., & Townshend, J. (2001). Data-driven recognition memory: A new technique and some data on age differences. *Psychonomic Bulletin & Review*, *8*, 812–819. doi:10.3758/BF03196222
- Quamme, J. R., Yonelinas, A. P., & Norman, K. A. (2007). Effect of unitization on associative recognition in amnesia. *Hippocampus*, *17*, 192–200. doi:10.1002/hipo.20257
- Rentz, D. M., Locascio, J. J., Becker, J. A., Moran, E. K., Eng, E., Buckner, R. L., ... Johnson, K. A. (2010). Cognition, reserve, and amyloid deposition in normal aging. *Annals of Neurology*, *67*, 353–364. doi:10.1002/ana.21904.
- Rocca, W. A., Bonaiuto, S., Lippi, A., Luciani, P., Turtu, F., Cavarzeran, F., ... Amaducci, L. (1990). Prevalence of clinically diagnosed Alzheimer's disease and other dementing disorders: A door-to-door survey in Appignano, Macerata Province, Italy. *Neurology*, *40*, 626–631. doi:10.1212/WNL.40.4.626
- Scarmeas, N., Zarahn, E., Anderson, K., Hilton, J., Flynn, J., Van Heertum, R., ... Stern, Y. (2003). Cognitive reserve modulates functional brain responses during memory tasks: A PET study in healthy young and elderly subjects. *NeuroImage*, *19*, 1215–1227. doi:10.1016/S1053-8119(03)00074-0
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *8*, 448–460. doi:10.1017/S1355617702813248
- Stern, Y. (2003). The concept of cognitive reserve. A catalyst for research. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology (Neuropsychology, Development and Cognition: Section A)*, *25*, 589–593. doi:10.1076/jcen.25.5.589.14571
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, *47*, 2015–2028. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004
- Stern, Y., Alexander, G. E., Prohovnik, I., Stricks, L., Link, B., Lennon, M. C., ... Mayeux, R. (1995). Relationship between lifetime occupation and parietal flow: Implications for a reserve against Alzheimer's disease pathology. *Neurology*, *45*, 55–60. doi:10.1212/WNL.45.1.55
- Stern, Y., Gurland, B., Tatemichi, T. K., Tang, M. X., Wilder, D., & Mayeux, R. (1994). Influence of education and occupation on the incidence of Alzheimer's disease. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, *271*, 1004–1010. doi:10.1001/jama.1994.03510370056032
- Stern, Y., Habeck, C., Moeller, J., Scarmeas, N., Anderson, K. E., Hilton, H. J., ... van Heertum, R. (2005). Brain networks associated with cognitive reserve in healthy young and old adults. *Cerebral Cortex*, *15*, 394–402. doi:10.1093/cercor/bhh142
- Stern, Y., Tang, M. X., Denaro, J., & Mayeux, R. (1995). Increased risk of mortality in Alzheimer's disease patients with more advanced educational and occupational attainment. *Annals of Neurology*, *37*, 590–595. doi:10.1002/ana.410370508
- Vakil, E., Hornik, C., & Levy, D.A. (2008). Conceptual and perceptual similarity between encoding and retrieval contexts and recognition memory context effects in older and younger adults. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *63*, 171–175. doi:10.1093/geronb/63.3.P171
- Valenzuela, M., & Sachdev, P. (2005). Brain reserve and dementia: A systematic review. *Psychological Medicine*, *36*, 441–454. doi:10.1017/S0033291705006264
- Wechsler, D. (2001). *Wechsler intelligence scale for adults-III (WAIS-III)*. Madrid: TEA ediciones.

- Westerberg, C. E., Paller, K. E., Weintraub, S., Mesulam, M. M., Holdstock, J. S., Mayes, A. R., ... Reber, P. J. (2006). When memory does not fail: Familiarity-based recognition in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *20*, 193–205. doi:[10.1037/0894-4105.20.2.193](https://doi.org/10.1037/0894-4105.20.2.193)
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, *46*, 441–517. doi:[10.1006/jmla.2002.2864](https://doi.org/10.1006/jmla.2002.2864)
- Yonelinas, A. P., Otten, L. J., Shaw, K. N., & Rugg, M. D. (2005). Separating the brain regions involved in recollection and familiarity in recognition memory. *The Journal of Neuroscience*, *25*, 3002–3008. doi:[10.1523/JNEUROSCI.5295-04.2005](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5295-04.2005)