

# Reserva cognitiva, compensación y potencial de aprendizaje: relación entre medidas

*Juan Carlos Meléndez Moral*

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Psicología, Universidad de Valencia

*Alicia Sales Galán*

Departamento de metodología de las Ciencias del comportamiento, Facultad de Psicología, Universidad de Valencia

*Teresa Mayordomo Rodríguez*

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Psicología, Universidad de Valencia

## resumen/abstract:

Frente a las pérdidas cognitivas que pueden acompañar al envejecimiento, surgen tres conceptos: la compensación, la reserva cognitiva y el potencial de aprendizaje, los cuales se presentan como formas adaptativas de frenar el deterioro. El objetivo de esta investigación es analizar las características de sus medidas, estudiar la relación entre éstas variables y comprobar la existencia de diferencias en el potencial de aprendizaje y las estrategias de compensación en función de dos grupos: alta y baja reserva cognitiva. En el estudio participaron 96 sujetos, con una media de edad de 73,23, los cuales fueron evaluados con una extensa batería de pruebas neuropsicológicas. Se confirmó la estructura del *Memory Compensation Questionnaire* (MCQ), se desarrolló una medida de reserva cognitiva y se estimó el potencial de aprendizaje de los participantes. Se obtuvieron relaciones significativas y positivas entre las medidas estudiadas, y se hallaron diferencias entre los grupos de alta y baja reserva. Se concluye que existe relación entre las variables, en base a las medidas utilizadas y que los sujetos con alta reserva cognitiva aplican estrategias alternativas y eficaces de compensación que les proporciona un mayor potencial de aprendizaje permitiendo una mayor capacidad de adaptación.

*Facing the cognitive losses that can accompany aging, three concepts emerge: compensation, cognitive reserve and learning potential which are presented as adaptive forms to halt the deterioration. The objective of this research is to analyze the characteristics of their measures, study the relationship between these variables and check for potential differences in learning and compensation strategies based on two groups: high and low cognitive reserve. The study included 96 subjects with a mean age of 73,23, which were assessed with an extensive battery of neuropsychological tests. We confirmed the structure of MCQ, developed a measure of cognitive reserve and was estimated the learning potential of the participants. We obtained significant and positive relationships between the measures studied, and differences were found between the groups with high and low reserves. We conclude that there is a relationship between the variables and that subjects with high cognitive reserve apply alternative strategies and effective of compensation that provide a greater learning potential permitting greater adaptability.*

## palabras clave/keywords:

Compensación; reserva cognitiva; potencial de aprendizaje; envejecimiento; adaptación.

*Compensation; cognitive reserve; learning potential; aging; adaptation.*

## Introducción

El envejecimiento va acompañado de diferentes pérdidas de la capacidad funcional, física y cognitiva, siendo una etapa del desarrollo marcada por importantes cambios de entre los cuales destacan los relacionados con el funcionamiento cognitivo. De forma paralela a esta situación de deterioro, y desde la perspectiva de las teorías del ciclo vital según la cual en el envejecimiento puede existir desarrollo, el sujeto tiene la capacidad de poner en marcha toda una serie de procesos de optimización que tratan de aminorar las consecuencias de las pérdidas, pudiéndose producir una demora en la aparición de déficits y consiguiendo que dicha función se mantenga a partir de recursos personales que facilitan la adaptación al entorno.

En relación a las pérdidas cognitivas, tres conceptos presentan cada vez mayor relevancia en la investigación en envejecimiento, dado que parecen ofrecer respuesta a estas necesidades adaptativas que pretenden frenar el posible deterioro: la compensación, la reserva cognitiva y el potencial de aprendizaje.

Basándose en la característica de plasticidad cerebral que mantiene el sistema nervioso, y pese a los cambios cerebrales que conlleva el aumento de edad, el cerebro puede reorganizarse y así permitir, tanto mantener las funciones cognitivas de la persona a través de la reserva cognitiva y la compensación, como el desarrollo de nuevas habilidades a través del potencial de aprendizaje. De este modo, el presente trabajo pretende analizar si existe algún tipo de relación entre estas variables partiendo de medidas adecuadas para su evaluación dada su repercusión en el ámbito clínico para la diferenciación de sujetos sanos y

con deterioro cognitivo leve. Hasta ahora, los resultados del análisis de estas variables han sido desarrollados desde una perspectiva de carácter neurológico, pero pocos estudios han analizado estos tres términos desde el plano psicológico, y a través de aspectos cognitivo-conductuales.

Tal y como señalan Dixon y Frias (2004), el concepto de compensación plantea uno de los posibles mecanismos que pueden explicar la adaptación cognitiva desarrollada por los sujetos para mantener su eficacia, convirtiéndose en un intento de maximizar el rendimiento frente al deterioro cognitivo a partir de la aplicación de estrategias implícitas o explícitas. Esta forma de adaptación cognitiva, diferencia entre una perspectiva de carácter neurológico que plantea un modelo de compensación cerebral, y una perspectiva psicológica en la que la compensación es evaluada a partir de estrategias de tipo comportamental y cognitivo.

Las estrategias implícitas, hacen referencia a la modificación de estructuras cerebrales o redes que se ponen en marcha frente al daño cerebral; mientras que las explícitas, son entendidas como un proceso de reorganización en el que el deterioro es compensado por medio de la adquisición o la puesta en marcha de estrategias alternativas de carácter conductual y cognitivo (Díaz-Orueta, Buiza y Yanguas, 2009). Por lo que respecta a las explícitas, los trabajos desarrollados por Frías, Dixon y Bäckman (2003), señalan que cuando hacemos referencia expresa a la memoria, compensar implica el uso de estrategias o mecanismos que ayudan a superar o mitigar la disminución del funcionamiento de ésta, integrando los principales componentes que se pueden identificar para la reducción de los déficits y su compensación en cuatro tipos de ac-

tuaciones compensatorias: la remediación (investigar más tiempo en algo para compensar), la sustitución (desarrollar o poner en marcha herramientas latentes que compensen), la acomodación (ajuste de metas y criterio de forma más consonantes con las capacidades) y la asimilación (modificar las demandas o requisitos exigidos por el entorno). A partir de éstas, Dixon, Frias y Bäckman (2001) desarrollan un instrumento para su análisis, el *Memory Compensation Questionnaire* (MCQ), cuya estructura factorial ha sido confirmada en diversas poblaciones (Frias y Dixon, 2005; Meléndez, Mayordomo, Sales, Cantero y Víguer, 2013; Van der Elst, Hoogenhout, Dixon, De Groot y Jolles, 2011).

Por otra parte, y a partir de estudios cerebrales postmortem, se ha podido observar que, sujetos que estructuralmente deberían haber desarrollado una demencia, no manifestaron sus síntomas cognitivo-conductuales, surgiendo la denominada hipótesis de la reserva cognitiva (Stern, 2002). Para Stern (2009), el concepto de reserva, implica la capacidad de demorar el posible deterioro cognitivo manteniéndose clínicamente poco afectado a pesar de que los datos de neuroimagen o neuropatológicos muestran un proceso avanzado de la enfermedad (Rami et al., 2011). De este modo, el sujeto es capaz de soportar mayor cantidad de neuropatología antes de llegar al umbral donde la sintomatología clínica comienza a manifestarse (Stern, 2002, 2003; Manly, Schupf, Tang, Weissm y Stern, 2007).

Partiendo de esta hipótesis, se han desarrollado dos vías paralelas de investigación, una definida como reserva pasiva, y que depende de características constitucionales del individuo tales como volumen del cerebro, número de neuronas o densidad si-

náptica (reserva cerebral, Katzman, 1993; reserva neuronal, Mortimer, Schuman y French, 1981); y otra definida como activa, en la que la conducta actual y previa del sujeto son determinantes en la capacidad de adaptación, y que queda operacionalizada mediante una medida que permite la diferenciación de sujetos con alta y baja reserva. Este concepto de reserva cognitiva (RC) fundamentado en variables personales del sujeto, proporciona resultados en relación a las variables que podrían estar en la base del efecto protector y que facilitan el uso de la red cerebral de manera más eficiente. Educación y ocupación, nivel de inteligencia premórbida, o actividades de ocio, físicas, mentales y sociales, han sido algunas de las variables más empleadas para la operacionalización de la medida de RC, siendo el análisis factorial exploratorio el procedimiento más empleado para la obtención de una medida combinada a través de éstas variables (León, García y Roldán-Tapia, 2011; Meléndez, Mayordomo y Sales, en prensa; Rami et al., 2011; Solé-Padullés et al., 2009; Stern, 2009; Stern et al., 2005; Valenzuela y Sachdev, 2006).

Por último, el término potencial de aprendizaje hace referencia a la diferencia entre el rendimiento o capacidad inicial de un sujeto y la ejecución o nivel de desempeño tras una fase de entrenamiento o tras la obtención de ayudas (Baltes y Willis, 1982). Según autores como Baltes (1987), este término cercano a conceptos como el de plasticidad, es entendido como la capacidad o potencial global de aprendizaje que la persona puede alcanzar, siendo según Lövdén, Bäckman, Lindenberger, Schaefer y Schmiedek (2010), un tipo respuesta adaptativa que se realiza cuando las demandas exceden los recursos de los sujetos.

Para valorar el potencial de aprendizaje, autores como Baltes (1987), Baltes, Dittman-Kohli y Dixon (1984) o Kliegl, Smith y Baltes (1989), ponen en marcha el procedimiento *testing-the-limits* o evaluación potencial de aprendizaje, en el cual se toma una primera medida definida como línea base de ejecución (pretest), a continuación se aplica un entrenamiento y finalmente se toma una nueva medida de rendimiento (postest), siendo la diferencia entre el pretest y el postest definida como una puntuación de ganancia que indicaría el potencial de aprendizaje o nivel de plasticidad cognitiva en el desarrollo de la tarea.

De este modo se propone, en primer lugar analizar las características de las medidas utilizadas en este trabajo, para ello se estudiará el MCQ mediante análisis factorial confirmatorio, se desarrollara una medida de RC a partir del análisis factorial exploratorio y se estimara una puntuación de ganancia o potencial de aprendizaje basada en el procedimiento *testing-the-limits*. Posteriormente y como segundo objetivo, se pretende estudiar la existencia de relaciones entre el tipo de estrategias de compensación empleadas, el nivel de reserva cognitiva y el potencial de aprendizaje estimado. Finalmente y a partir de la diferenciación de dos grupos (alta y baja RC), se pretende estudiar si existen diferencias en la puntuación de ganancia o potencial de aprendizaje y en las dimensiones de compensación del MCQ.

## Método

### Participantes

El diseño de investigación fue correlacional y de encuesta. La muestra, obtenida de forma incidental y una vez aplicados los crite-

rios de inclusión/exclusión, está compuesta por un total de 96 sujetos, todos ellos con edad superior a 60 años de un Centro de atención a mayores de la ciudad de Valencia. La edad media del total de participantes fue de 73,23 (DT=6,98) de los cuales el 72,9% eran mujeres. En relación al estado civil un 53,1% eran casados, un 7,3% de solteros y un 39,6% de viudos; la media de años de estudio fue de 9,14 (DT=5,11); en relación al trabajo desempeñado en la vida activa un 66,7% era manual no cualificado, un 15,6% manual cualificado, un 11,5% no manual cualificado, un 5,2% profesionales con titulación y un 1% directivos con o sin titulación. Finalmente la autovaloración de su salud fue de 7,07 (DT=2,11) sobre 10.

Como criterios de inclusión se tuvo en cuenta que los participantes fueran mayores de 60 años y no existiera deterioro de sus actividades de la vida diaria ni sintomatología depresiva. En relación a los criterios de exclusión, fueron desestimados aquellos sujetos que presentaran historial de enfermedad neurológica grave, trastorno psiquiátrico o enfermedad sistémica grave, historia de abuso de sustancias o uso crónico de medicación psicoactiva o hipnótica, así como la existencia de deterioro cognitivo a partir de la aplicación de los criterios diagnósticos especificados por Petersen (2004).

La obtención de los datos fue de carácter individual, cada sesión tuvo una duración aproximada de 60 minutos y fueron dirigidas por dos psicólogas. Las sesiones comenzaban con una pequeña introducción donde se explicaba el objetivo de la investigación y se obtenía el consentimiento informado; posteriormente los participantes contestaban el protocolo de pruebas.

## Instrumentos

Todos los sujetos realizaron una breve entrevista estructurada donde se recogieron algunos datos sociodemográficos: edad, sexo, estado civil, nivel educativo, tipo de profesión y actividades cognitivamente estimulantes que realiza y otros datos clínicos de interés. A continuación, los sujetos se sometieron a la siguiente evaluación neuropsicológica: Mini Examen Cognoscitivo (MEC; Lobo, Saz y Marcos, 2002), diseñado para estimar cuantitativamente la existencia y severidad del deterioro cognitivo, no proporcionando diagnóstico de ninguna entidad nosológica específica; escala de depresión geriátrica de Yesavage (GDS, Yesavage et al., 1983) para valorar el estado emocional del sujeto, evaluando el nivel de depresión del anciano; las subpruebas de evocación categorial y fluencia verbal de la prueba Test Barcelona revisado (Peña-Casanova, 2005) que evalúan la capacidad de acceder y evocar elementos del almacén léxico y semántico; el test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC) (Benedet y Alexandre, 1998), basado en el aprendizaje de una lista de dieciséis palabras que se repite a lo largo de cinco ensayos consecutivos, del cual se obtiene la puntuación de recuerdo libre inmediato total y de la repetición de la lista de palabras y la puntuación diferida; la prueba de dígitos directos e inversos de la *Wechsler Memory Scale III* (Wechsler, 2004) para evaluar el aprendizaje, la memoria episódica y la memoria de trabajo; el Test de copia y reproducción de memoria de figuras geométricas complejas (Figura compleja de Rey) (Rey, 1999), prueba en que primero se copia y después se reproduce de memoria una figura geométrica compleja, así en la forma de copia se puede analizar la actividad

perceptiva (gnosias), y en la de memoria el recuerdo episódico en la modalidad visual; y la subprueba de vocabulario de la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos-III (WAIS-III; Wechsler, 2001) para analizar el nivel de inteligencia premórbida.

Finalmente se aplicó el *Memory Compensation Questionnaire* (Dixon, Frias y Bäckman, 2001) en su adaptación a población española con adultos mayores (Meléndez et al., 2013). El cuestionario MCQ se compone de 33 ítems agrupados en siete escalas. De éstas, cinco representan formas principales de conductas compensatorias relevantes en el día a día y dos son denominadas complementarias; todas ellas presentan ítems inversos y el formato de respuesta es de tipo Likert (1 a 5). Las cinco escalas principales, así como su definición y un ejemplo de ítem se señalan a continuación: externo, hace referencia a todo lo concerniente a apoyos como notas, calendarios, etc. (“Cuando va de compras al supermercado, ¿lleva una lista anotada con lo que tiene que comprar?”); interna, hace referencia al uso de estrategias nemotécnicas para la promoción de las funciones memorísticas (“¿Se repite usted los números de teléfono para recordarlos mejor?”); tiempo, analiza en qué medida las personas investigan más tiempo para la ejecución de ciertas tareas (“Cuando lee algo que le interesa, y quiere recordar, ¿lo lee más lentamente?”); esfuerzo, implica el desarrollo de esfuerzos de cara a la ejecución de las tareas de memoria, de manera que el sujeto se concentre más y se esfuerce más duramente (“¿Se tiene que esforzar en recordar cuándo tiene reuniones importantes?”); confianza, hace referencia a en qué medida los sujetos cuentan con otras personas como apoyo para preguntar o hacer que les recuer-

den elementos concretos (“Cuando tiene que recordar una cita o algo importante que tiene que hacer, ¿le pide a alguien (por ejemplo su mujer o marido o a algún amigo) que se lo recuerde?”). Las dos escalas complementarias y su definición son: éxito, la cual refleja en qué medida los sujetos están comprometidos con la obtención de alto nivel de consecución en tareas relacionadas con las funciones de memoria, lo cual puede reflejar motivación hacia la compensación de las pérdidas producidas por la edad (“Cuando quiere recordar una conversación, ¿es importante para usted recordarla perfectamente?”); y cambio, la cual refleja la percepción de cambios en el uso de las anteriores estrategias de compensación en los últimos 5-10 años (“¿Emplea más tiempo hoy en recordar cosas importantes, que hace 5 o 10 años?”).

### Análisis

Para el estudio de la relación entre las medidas se aplicaron correlaciones de Pearson, además para el análisis de las diferencias entre los grupos se utilizaron pruebas *t* para muestras independientes; estos análisis estadísticos se realizaron mediante SPSS 19. También se emplearon modelos de ecuaciones estructurales, en concreto, análisis factorial confirmatorio, evaluándose los modelos mediante el programa EQS 6.1 (Bentler, 1992), con el método de estimación de máxima verosimilitud (ML) con estimadores robustos que permiten controlar el incumplimiento del supuesto de normalidad de algunas de las variables. El ajuste del análisis factorial confirmatorio se evaluó utilizando los criterios señalados por Hu y Bentler (1999) utilizándose los principales estadísticos e índices de ajuste: (a) estadístico  $\chi^2$  que permite contrastar la hipótesis nula de que todos los errores del

modelo son nulos; (b) el estadístico  $\chi^2$  relativo, que es el valor de  $\chi^2$  dividido por los grados de libertad, menos sensible al tamaño de la muestra o a la complejidad del modelo y que debería moverse entre 1 y 2 o 1 y 3; (c) comparative fit index (CFI) de más de 0,90 (e idealmente más de ,95); (d) root mean square error of approximation (RMSEA) como medida de la cuantía del error que debe oscilar entre de ,05 y ,08, siendo lo óptimo un error menor de ,05.

## Resultados

### Análisis y desarrollo de las medidas

En este apartado se plantea el análisis de las medidas utilizadas en este trabajo; se presenta el análisis factorial confirmatorio del MCQ, el desarrollo de la medida de reserva cognitiva y la estimación del potencial de aprendizaje.

Para el análisis factorial confirmatorio y siguiendo los trabajos de Frias y Dixon (2005), Van der Elst et. al. (2010) y Meléndez et. al. (2013), se optó por estimar de forma independiente dos modelos de primer orden. En primer lugar se seleccionaron los 23 ítems de las cinco principales dimensiones del MCQ poniéndose a prueba un modelo de primer orden que mostró índices de bondad de ajuste adecuados que confirman la estructura factorial del MCQ ( $\chi^2= 291,94$ ,  $p> ,05$ ;  $/gl= 1,30$ ; CFI= ,932; GFI= ,877 RMSEA= ,063 (90% CI= ,040-,081)). Posteriormente, se evaluó un modelo de primer orden con las dos dimensiones complementarias del MCQ (éxito y cambio) obteniéndose índices de ajuste adecuados ( $\chi^2= 53,80$ ,  $p> ,05$ ;  $\chi^2/gl= 1,58$ ; CFI= ,905; GFI= ,914, RMSEA= ,072 (90% CI= ,032-,110)).

A continuación, se desarrolló una medida combinada de RC siguiendo las pautas

establecidas en otros trabajos (Scarmeas, 2007; Solé-Padullés et al., 2009; Stern, 2009; Stern et al., 2005). De este modo, se incluyó el WAIS-III, subprueba vocabulario aplicándose los baremos de conversión en función de la edad, con un rango de puntuaciones entre 1 y 19. Una segunda medida, definida como educación-ocupación, fue codificada usando valores ordinales que en el caso de educación fueron: 1= no educación formal, 2= primaria, 3= secundaria, 4= universitaria; y en ocupación: 1= manual no cualificado, 2= manual cualificado, 3= no manual cualificado o técnico, 4= profesional (título universitario requerido), 5= manager o director. El valor final se obtuvo sumando los valores educativos y ocupacionales (rango 2-9). Como tercera medida se tuvieron en cuenta actividades de ocio que fueran cognitivamente estimulantes, que implicaran algún tipo de actividad física y que tuviesen en cuenta la participación social o en grupo evaluadas por los sujetos mediante una respuesta dicotómica de si la realizaban o no y estableciéndose un rango de puntuaciones entre 0 y 14. Para conocer el peso factorial de estas tres medidas, se realizó un análisis factorial exploratorio con método de componentes principales (Solé-Padullés et al., 2009; Stern et al., 2005) obteniendo una varianza explicada del 54,5%. Las saturaciones factoriales de cada variable (actividad= ,761; estudios y trabajo= ,723; WAIS vocabulario= ,731) fueron multiplicadas por la puntuación de cada sujeto en cada variable obteniéndose mediante su sumatorio una medida combinada de RC. La medida de RC obtuvo una media de 11,98 (DT = 3,68) con un rango entre 2,17 y 22,05. Para posteriores análisis, los sujetos fueron divididos en dos grupos cada uno de 48 sujetos, el grupo de alta RC obtuvo una media de 14,87 (DT = 2,47), y el de baja RC de 9,09 (DT = 2,07).

Finalmente, y para el estudio y estimación del potencial de aprendizaje se aplicó el Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense (TAVEC) (Benedet y Alexandre, 1998), utilizándose la prueba de recuerdo libre inmediato (Lista A) que se basa en el aprendizaje de una lista de dieciséis palabras repetidas a lo largo de cinco ensayos consecutivos. Para el establecimiento de una línea base se utilizó la primera aplicación de la lista de recuerdo libre inmediato; las tres siguientes aplicaciones fueron planteadas como entrenamiento; y a partir de la última aplicación se obtuvo la puntuación final o postest. La diferencia obtenida entre la primera y última puntuación ofrece una puntuación que indica la capacidad potencial del individuo para mejorar su rendimiento cognitivo cuando se le administra un entrenamiento intermedio. Esta diferencia representa la cantidad de ganancia, la cual, es planteada por diversos autores (Calero y Navarro, 2004; Calero y Galiano, 2009) como una medida de plasticidad cognitiva.

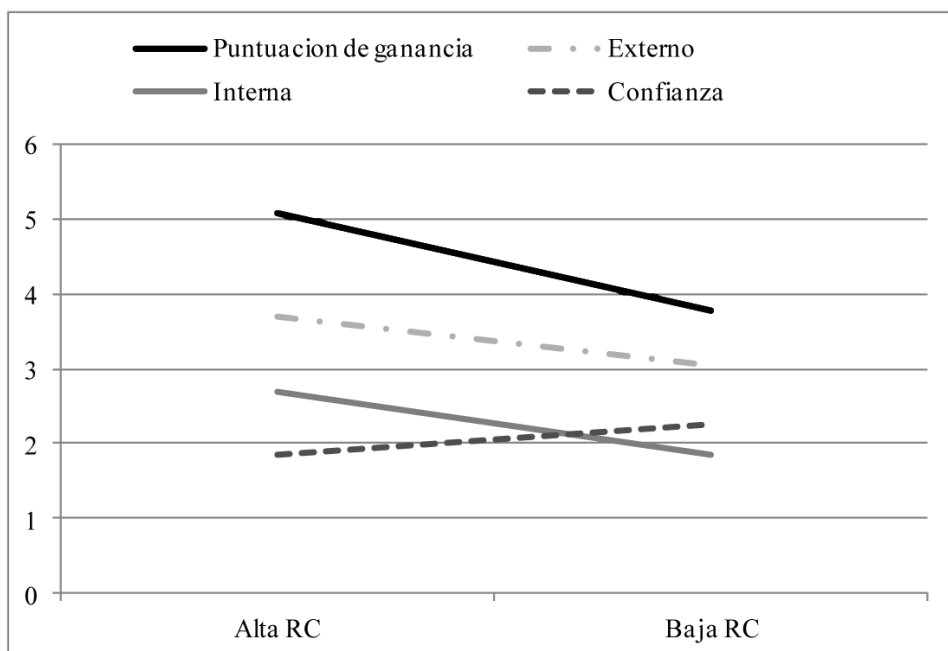
### **Análisis univariados**

La relación entre las variables fue evaluada mediante correlaciones de Pearson. La matriz de correlaciones confirmó la existencia de relaciones significativas al nivel ,01 entre el potencial de aprendizaje y la medida combinada de RC ( $r=,338$ ) y con las dimensiones del MCQ de externo ( $r=,277$ ), interno ( $r=,324$ ) y tiempo ( $r=,229$ ). Por lo que respecta a la medida de RC, se obtuvieron relaciones significativas y positivas al nivel ,01 con las dimensiones del MCQ de externo ( $r=,364$ ) e interno ( $r=,445$ ). Tal y como se desprende de estos resultados, las dimensiones de confianza y esfuerzo no muestran relaciones significativas en ningún caso.

Posteriormente, se estudió la existencia de diferencias entre los grupos de ARC y BRC mediante pruebas t para muestras independientes obteniéndose diferencias en el potencial de aprendizaje ( $t(94)= 2,13, p= ,036$ ) y para las dimensiones del MCQ

de externo ( $t(83)= 2,59, p= ,011$ ), interno ( $t(82)= 4,93, p< ,000$ ) y confianza ( $t(83)= 1,89, p= ,042$ ), siendo las medias del grupo de ARC, tal y como se puede observar en la Figura 1, superiores en todas las variables excepto en confianza.

**Figura 1.** Medias de los grupos de ARC y BRC en las variables significativas



## Discusión

Frente al declive cognitivo que acompaña al envejecimiento, el ser humano posee la habilidad conductual y neural de mejorar su ejecución. Tanto la compensación de funciones que se han deteriorado o son menos eficaces como el desarrollo de nuevos aprendizajes, son mecanismos intrínsecos al sujeto que puede facilitar la adaptación a los cambios y demandas del contexto.

En este trabajo, y en relación con los objetivos previstos, en primer lugar se ha confirmado la estructura de la versión adaptada y reducida al español del MCQ mediante los modelos de cinco factores y de dos factores de primer orden; si bien los índices de ajuste obtenidos son adecuados, éstos son algo inferiores a los obtenidos en muestras estadounidenses, españolas y holandesas (Frias y Dixon, 2005; Meléndez et al., 2013; Van



der Elst et al., 2010). Estos resultados refuerzan la hipótesis de la existencia de dos procesos generales de compensación medidos por el MCQ, uno de ellos con una clara orientación al compromiso de la tarea y otro centrado en las propias tareas de compensación.

Por lo que respecta al desarrollo de la medida de RC, ésta ha sido obtenida mediante variables que han mostrado ser relevantes en la RC. Concretamente Richards y Deary (2005), en su trabajo muestran como educación y ocupación mejoran la capacidad cognitiva. En cuanto a las actividades de tiempo libre y mentalmente estimulantes existe evidencia de sus beneficios, ejerciendo un efecto protector frente al deterioro y retrasando la aparición del Alzheimer (Scarmeas y Stern, 2003; Valenzuela y Sachdev, 2006). Por último, Solé-Padullés et al. (2009), muestran la relación positiva entre la inteligencia premórbida y el incremento del volumen de la materia gris. De esta forma, se ha obtenido una medida adecuada para el análisis de la reserva cognitiva en la que se han incluido diferentes criterios que hasta ahora de forma mayoritaria eran utilizados de forma independiente.

En cuanto a la estimación de la puntuación de ganancia basada en el procedimiento *testing the limit*, esta medida se ha planteado como una herramienta eficaz para valorar el potencial de aprendizaje y así estimar el posible potencial de rehabilitación en los tratamientos de estimulación cognitiva (Zamarrón, Tárraga y Fernández-Ballesteros, 2008). Además, también se ha propuesto como una medida de plasticidad cognitiva útil en el diagnóstico y detección temprana del deterioro cognitivo leve (Baltes, Kuhl, Gutzman y Sowarka, 1995; Calero y Galiano, 2009; Singer, Lindenberger y Baltes, 2003).

En relación al segundo objetivo, se pretendía conocer las relaciones existentes entre las variables estudiadas. En primer lugar, se ha señalado la relación significativa y positiva de la puntuación de ganancia con la medida de RC. Tal y como plantean Jones, Manly, Glymour, Rentz, Jefferson y Stern (2011) o Willis, Schaie y Martin (2009) la presencia de variables coincidentes se encuentra en la base de ambos conceptos, siendo por tanto ésta una posible explicación de la relación obtenida. De esta forma, determinadas variables psicológicas tales como nivel educativo, inteligencia, estilo de vida o de relaciones sociales, juegan un papel determinante en el funcionamiento cognitivo así como en la presencia de plasticidad, situando a la persona como un agente activo de su propio nivel de rendimiento cognitivo (Calero y Navarro, 2006).

Por lo que se refiere a las relaciones obtenidas con las estrategias de compensación, se han observado relaciones significativas entre la puntuación de ganancia y las dimensiones del MCQ externo, interno y tiempo, y entre la medida de RC y las dimensiones externo y tiempo. Según Dixon, Frias y Bäckman (2001) los mecanismos de compensación que más se utilizan, en función de la edad y el género, son los de sustitución (tiempo) y remediación (externas e internas). En este sentido, las correlaciones obtenidas, señalan como plasticidad y RC están relacionadas directamente con ambos tipos de mecanismos, lo cual es indicativo de que los adultos mayores son conscientes de los beneficios de invertir tiempo en la práctica (tiempo para la planificación y análisis en la ejecución de una tarea compleja), y de utilizar estrategias, bien externas o internas como base para desarrollar nuevos aprendizajes des-

tinados a la adquisición (codificación) de nueva información. Trabajos anteriores han observado que el uso de ayudas externas es una de las estrategias preferidas por las personas mayores, dado que es un mecanismo efectivo para soportar el enlentecimiento en el rendimiento de la memoria en la vida cotidiana, y que además, es generalizable a través de diversas situaciones de memoria (Cavanaugh y Poon, 1989; Dixon y Hultsch, 1983); de hecho, constituye una de las estrategias más eficaz para la rehabilitación de la memoria (Wilson, 1999). Por lo que respecta a las dimensiones de confianza y esfuerzo, éstas no mostraron relaciones significativas en ningún caso. La estrategia compensatoria menos frecuente es la confianza, que implica el apoyo en los demás (cónyuge, amigos, cuidadores, etc.) para la obtención de ayudas en la actividad cotidiana, y aunque el apoyo estratégico en los demás puede ocurrir regularmente en la vida de los adultos normales (Dixon, Gagnon y Crow, 1998), se puede ver como un mecanismo de compensación sólo en los casos en los que el deterioro ya es presente o va en aumento.

Por último, se estudió la existencia de diferencias entre los grupos de ARC y BRC. El grupo con ARC obtuvo medias superiores en la puntuación de ganancia evaluada mediante el TAVEC y en las dimensiones de externo e interno del MCQ. Por el contrario el grupo con BRC obtuvo puntuaciones superiores en las dimensiones de confianza del MCQ. Los resultados obtenidos muestran en los sujetos con ARC un uso significativamente mayor de las estrategias compensatorias de remediación, que tal y como se señalaba están asociadas con el nuevo aprendizaje. De manera que tanto el utilizar ayudas externas como el uso de técni-

cas mnemónicas en el envejecimiento normal, facilita el rendimiento de memoria así como un mayor potencial de aprendizaje.

Tal y como señala Stern (2002), los individuos con ARC pueden presentar un menor deterioro cognitivo con el tiempo debido a que aplican estrategias alternativas y eficaces para la realización de tareas cuando los métodos que empleaban anteriormente ya no son válidos. En este sentido, habría una mayor capacidad de adaptación, plasticidad y aplicación de estrategias alternativas por parte de los sujetos con ARC, ya que al haber mayor cantidad de recursos disponibles se dispone de un cierto rango de maniobra, un potencial de flexibilidad. Esta capacidad plástica se concreta en el modelo de Optimización Selectiva con Compensación (Baltes, 1997), en la que el sujeto selecciona determinadas metas o dominios de comportamiento en función de los desafíos, amenazas y demandas potenciales que se va a encontrar, y pone en funcionamiento lo más eficientemente posible sus medios y recursos para alcanzar esas metas y obtener un mejor ajuste (Lövdén, et al. 2010). Y ante la ausencia o pérdida de un medio o recurso que es relevante para la consecución del ajuste, se generan respuestas compensatorias en las que o bien se adquieren nuevos medios para sustituir a los que se han perdido o se cambian las propias metas del desarrollo como respuesta a esa carencia. Estas respuestas compensatorias, están en los sujetos con BRC fundamentadas en el uso de la confianza en otros sujetos como principal mecanismo o estrategias poner en marcha.

Finalmente, destacar la relevancia que la evaluación estas medidas tiene en población anciana, no solo por ser útil como diagnóstico para la detección temprana del deterioro cognitivo leve sino también por

ser una herramienta válida para valorar el posible potencial de rehabilitación para la puesta en marcha del tratamiento de estimulación cognitiva. Por otra parte, este trabajo tiene una serie de limitaciones; así, se hace necesario aumentar el tamaño muestra para mejorar la potencia de los resultados obtenidos y utilizar muestreos que faciliten la generalización de resultados; además, podría ser interesante ampliar el rango de edad de los sujetos, dado que los problemas de memoria aumentan significativamente con la edad. También señalar que existen diversas vías para investigaciones futuras, así, aplicar estudios longitudinales en los que se estudie la evolución de estas medidas a lo largo del tiempo podría facilitar información no solo de los posibles cambios en estas variables sino también de su influencia en la función cognitiva y su repercusión en tareas de la vida cotidiana.

## Referencias

- Baltes, P. (1987). Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. *Developmental Psychology*, *23*, 611-626.
- Baltes, P.B. y Willis, S. (1982). Plasticity and enhancement of intellectual function in old age. Pennstage's adult development and enrichment project (ADEPT). En F.I.M. Craik y S.E. Treudse, (Eds.), *Aging and cognitive processes* (pp. 353-389). Nueva York: Plenum Press.
- Baltes, P.B. (1997). On the incomplete architecture of human ontogeny. *American Psychologist*, *52*, 366-380.
- Baltes, P.B., Dittman-Kohli, F. y Dixon, R. (1984). New perspectives on the development of intelligence in adulthood: toward a dual process conception and a model of selective optimization with compensation. En P.B. Baltes y O.G. Brim (Ed.), *Life-span development and behavior* (pp. 33-76). Nueva York: Academic Press.
- Baltes, M.M., Kühl, K., Gutzmann, H. y Sowarka, D. (1995). Potential of cognitive plasticity as a diagnostic instrument: A cross-validation and extension. *Psychology and Aging*, *10*, 167-172.
- Benedet, M.J. y Alexandre, M.A. (1998). *Test de Aprendizaje Verbal España Complutense*. Madrid: Tea Ediciones.
- Bentler, P.M. (1992). On the fit of models to covariances and methodology to the Bulletin. *Psychological Bulletin*, *112*, 400-404.
- Calero, M.D. y Galiano, P. (2009). Utilidad de la evaluación de la plasticidad cognitiva en el diagnóstico diferencial del deterioro cognitivo y la pseudodemencia por depresión. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *44*, 323-330.
- Calero, M.D. y Navarro, E. (2006). *La plasticidad cognitiva en la vejez*. Octaedro, Barcelona.
- Calero, M.D. y Navarro, E. (2004). Relationship between plasticity, mild cognitive impairment and cognitive decline. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*, 653-660.
- Cavanaugh, J.C. y Poon, L.W. (1989). Metamemorial predictors of memory performance in young and older adults. *Psychology and Aging*, *4*, 365-368.
- Díaz, U., Buiza, C. y Yanguas, J. (2009). Reserva cognitiva: Evidencias, limitaciones y líneas de investigación futura. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, *45*, 150-155.
- Dixon, R.A. y de Frias, C.M. (2004). The Victoria Longitudinal Study: From characterizing cognitive aging to illustrating changes in memory compensation. *Aging, Neuropsychology, & Cognition*, *11*, 346-376.
- Dixon, R.A. y Hultsch, D.F. (1983). Structure and development of metamemory in adulthood. *Journal of Gerontology*, *38*, 682-688.
- Dixon, R.A., de Frias, C.M. y Bäckman, L. (2001). Characteristics of self-reported memory compensation in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *23*, 650-661.
- Dixon, R.A., Gagnon, L.M. y Crow, C.B. (1998). Collaborative memory accuracy and distortion: Performance and beliefs. En M.J. Intons-Peterson y D.L. Best (Eds.), *Memory distortions and their prevention* (pp. 63-88). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Frias, C.M. y Dixon, R.A. (2005). Confirmatory factor structure and measurement invariance of the Memory Compensation Questionnaire. *Psychological Assessment*, *17*, 168-178.
- Frias, C.M., Dixon, R.A. y Bäckman, L. (2003). Use of memory compensation strategies is related to psychosocial and health indicators. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *58*, 12-22.
- Hu, L. y Bentler, P.M. (1999). Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*, 1-55.

- Jones, R.N., Manly, J., Glymour, M.M., Rentz, D.M., Jefferson, A.L. y Stern, Y. (2011). Conceptual and measurement challenges in research on cognitive reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17, 593-601.
- Katzman, R. (1993). Education and the prevalence of dementia and Alzheimer's. *Neurology*, 43, 13-20
- Kliegl, R., Smith, J. y Baltes, P.B. (1989). Testing-the-limits and the study of adult age differences in cognitive plasticity of a mnemonic skill. *Developmental Psychology*, 25, 247-256.
- León, I., García, J. y Roldán-Tapia, L. (2011). Construcción de la escala de reserva cognitiva en población española: Estudio piloto. *Revista de Neurología*, 52, 653-660.
- Lobo, A., Saz, P. y Marcos, G. (2002). *Adaptación del Examen Cognoscitivo Mini-Metal*. Madrid: Tea Ediciones.
- Lövdén, M., Bäckman, L., Lindenberger, U., Schaefer, S. y Schmiedek, F. (2010). A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychological Bulletin*, 136, 659-676.
- Manly, J. J., Schupf, N., Tang, M. X., Weissm, C.C. y Stern, Y. (2007). Literacy and cognitive decline among ethnically diverse elders. En Y. Stern (Ed.), *Cognitive reserve theory and applications* (pp. 219-236). New York: Taylor & Francis.
- Meléndez, J.C., Mayordomo, T. y Sales, A. (en prensa). Comparación entre ancianos sanos con alta y baja reserva cognitiva y ancianos con deterioro cognitivo. *Universitas Psychologica*.
- Meléndez, J.C., Mayordomo, T., Sales, A., Cantero, M.J. y Viger, P. (2013). How we compensate for memory loss in old age: Adapting and validating the Memory Compensation Questionnaire (MCQ) for Spanish populations. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56, 32-37.
- Mortimer, J.A., Schuman, L. y French, L. (1981). Epidemiology of dementing illness. En J.A. Mortimer y L.M. Schuman (Eds.), *The epidemiology of dementia: Monographs in epidemiology and biostatistics* (pp. 323-333). New York: Oxford University Press.
- Petersen, R.C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256, 183-194.
- Peña-Casanova, J. (2005). *Test Barcelona revisado*. Barcelona: Masson.
- Rami, L., Valls-Pedret, C., Bartrés-Faz, D., Caprile, C., Solé-Padullés, C., Castellví, M., et al. (2011). Cuestionario de reserva cognitiva. Valores obtenidos en población anciana sana y con enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 52, 195-201.
- Rey, A. (1999). *Test de copia y reproducción de memoria de figuras geométricas complejas*. Madrid: TEA ediciones.
- Richards, M. y Deary, I.J. (2005). A life course approach to cognitive reserve: A model for cognitive aging and development? *Annals of Neurology*, 58, 617-622.
- Scarmeas, N. (2007). Life style patterns and cognitive reserve. En Y. Stern (Ed.): *Cognitive reserve: Theory and applications* (pp. 187-206). New York: Taylor & Francis.
- Scarmeas, N. y Stern, Y. (2003). Cognitive reserve and lifestyle. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 625-633.
- Singer, T., Lindenberger, U. y Baltes, P. (2003). Plasticity of memory for new learning in very old age: a story of major loss? *Psychology & Aging*, 2, 306-317.
- Solé-Padullés, C., Bartrés-Faz, D., Junqué, C., Vendrell, P., Rami, L., Clemente, I., et al. (2009). Brain structure and function related to cognitive reserve variables in normal aging, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 30, 1114-1124.
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 448-460.
- Stern, Y. (2003). The concept of cognitive reserve. A catalyst for research. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25, 589-593.
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47, 2015-2028.
- Stern, Y., Habeck, C., Moeller, J., Scarmeas, N., Anderson, K. E., Hilton, H. J., et al. (2005). Brain networks associated with cognitive reserve in healthy young and old adults. *Cerebral Cortex*, 15, 394-402.
- Valenzuela, M. y Sachdev, P. (2006). Brain reserve and dementia: A systematic review. *Psychological Medicine*, 36, 441-454.
- Van der Elst, W., Hoogenhout, E., Dixon, R., De Groot, R. y Jolles, J. (2011). The Dutch Memory Compensation Questionnaire: Psychometric properties and regression-based norms. *Assessment*, 18, 517-529.
- Wechsler, D. (2001). *Wechsler Intelligence Scale for Adults-III (WAIS-III)*. Madrid: TEA ediciones.
- Wechsler, D. (2004). *Wechsler Memory Scale III*. Madrid: TEA ediciones.
- Willis, S.L. Schaie, K.W. y Martin, M. (2009). Cognitive plasticity. En V. Bengtson, D. Gans, N. Putney y M. Silverstein (Eds.), *Handbook of theories of aging* (pp. 295-322). Nueva York: Springer Publishing Co.
- Wilson, B.A. (1999). Memory rehabilitation in brain injured people. En D.T. Stuss, G. Winocur y I. H. Robertson (Eds.), *Cognitive neurorehabilitation* (pp. 333-346). Cambridge: Cambridge University Press.

Yessavage, J.A., Bink, T.L., Rose T.L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., et al. (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17, 37-39.

Zamarrón, M.D., Tárraga, L. y Fernández-Ballesteros, R. (2008). Plasticidad cognitiva en personas con la enfermedad de Alzheimer que reciben programas de estimulación cognitiva. *Psicothema*, 20, 432-437.

Fecha de recepción: 01/02/2013

Fecha de aceptación: 18/02/2013