



# 8 La rehabilitación de la memoria en la enfermedad de alzheimer: una interpretación de la mnemotécnica visual<sup>1</sup>

Memory rehabilitation in alzheimer's disease: an interpretation of visual mnemonics

\*Rosario Iodice

\*\* Juan José García Meilán

## Resumen:

En las últimas tres décadas, la rehabilitación cognitiva ha adquirido una importancia creciente en diversos campos de la investigación. En el caso específico de la enfermedad de *Alzheimer* (EA), la estimulación de la memoria, basada en las mnemotécnicas visuales, a pesar de su eficacia en jóvenes y ancianos no patológicos, no ha logrado alcanzar el máximo potencial. El objetivo principal de este estudio ha sido proponer una reinterpretación de las clásicas mnemotécnicas visuales, mediante una segunda codificación de las informaciones fundamentada en los principios lingüísticos de coherencia, cohesión y ritmo, y en la construcción de frases sencillas: sujeto, verbo y complemento (SVC), con la finalidad de superar las limitaciones intrínsecas a las mnemotécnicas visuales y la misma EA.

## Método:

se ha realizado una revisión bibliográfica internacional en las bases de datos de *PubMed*, *MEDLINE*, *PsycINFO*, de los últimos treinta años.

\*Doctor y magister en Neurociencias de la Universidad de Salamanca (España). Profesional en Filosofía y Letras de la Segunda Universidad de los Estudios de Nápoles. Docente de tiempo completo del Programa de Psicología de la Universidad Católica de Pereira.  
rosario.iodice@ucp.edu.co.

\*\*Doctor y magister en Neurociencias de la Universidad de Salamanca (España).  
meilan@usal.es

Recibido:  
20 de agosto de 2015

Aprobado:  
7 de diciembre de 2015

---

1 El presente trabajo es un producto resultado del proyecto de investigación registrado en la oficina de Dirección, Investigaciones e Innovación (DII) de la Universidad Católica de Pereira (UCP), con código DII-014-007 y que lleva el título: "Un nuevo modelo de Repetición Espaciada para la Enfermedad de Alzheimer". El proyecto es realizado en colaboración con el Instituto de Neurociencias de Castilla y León (INCyL) Universidad de Salamanca (España) y con la University of British Columbia (Vancouver, Canada).



Foto: Juliana Herrera

**Conclusiones:**

para que las mnemotécnicas visuales sigan teniendo beneficios en la EA es necesario utilizar las imágenes en el proceso de adquisición y codificación de las informaciones, para después realizar una segunda codificación mediante los principios lingüísticos de coherencia, cohesión y ritmo, construyendo frases sencillas para la consolidación a largo plazo (*sentence context*).

**Palabras claves:**

Alzheimer, Mnemotécnica Visual, Ayudas contextuales, Música, Ritmo.

**Abstract:****Memory rehabilitation in alzheimer's disease: an interpretation of visual mnemonics**

In the last three decades, cognitive rehabilitation has gained increasing importance in various fields of research. In the case of Alzheimer's disease (AD), memory rehabilitation, based on the visual mnemonics, despite its efficacy in nondisease young and healthy elderly, it has not achieved its full potential. The main objective of this study is to propose a reinterpretation of the classic visual mnemonics with a second encoding, based on linguistic principles of coherence, cohesion and rhythm, and to build simple sentences formed by subject, verb and complement (SVC) in order to overcome the limitations of the techniques and AD.

**Method:**

International literature review on databases PubMed, MEDLINE, PsycINFO in the last thirty years.

**Conclusion:**

To take advantage of visual mnemonics in AD it is necessary to use the images in the process of acquisition and encoding of information and make a second encoding, based on linguistic principles of coherence, cohesion and rhythm, and to build simple sentences for long-term consolidation (*sentence context*).

**Keywords:**

Alzheimer, Visual mnemonics, Contextual cue, Music, Rhythm.

## REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA:

### Introducción, finalidades y críticas

En las últimas tres décadas, la rehabilitación neuropsicológica ha adquirido una importancia creciente en diversos campos de la investigación. Gracias a los avances tecnológicos y al constante esfuerzo por parte de la comunidad científica internacional, el conocimiento clínico ha permitido teorizar y concretizar nuevas perspectivas de intervención que tienen su enfoque en la evidencia de que el cerebro de un adulto, a pesar de un trauma o una lesión, sigue manteniendo un nivel de reestructuración y reorganización cerebral (plasticidad neuronal) cuyos mecanismos son favorecidos y fortalecidos cuando el paciente se encuentra en un entorno enriquecido y bajo un programa de estimulación cognitiva (Boggio et al., 2011; Craik et al., 2007; Stuss, 2011). Los procesos de rehabilitación neuropsicológica tienen como finalidad la reducción de los fallos cognitivos mediante la recuperación de las funciones perdidas o dañadas (Bahar-Fuchs, Clare, & Woods, 2013). En concreto, el tratamiento está dirigido a encontrar una manera de encauzar el déficit cognitivo por medio de diferentes estrategias de compensación (Spector, Davies, Woods, & Orrell, 2000). En este sentido, Robertson (2013) sugiere que la recuperación de un daño cerebral es más rápida y eficaz cuando son implicados diferentes circuitos neuronales, mientras que en otros casos, la recuperación puede ser lenta y menos eficaz por la falta de circuitos alternativos capaces de compensar el déficit (Mannan, Pambakian, & Kennard, 2010; Pouget et al., 2012; B A Wilson & Watson, 1996; Barbara A Wilson, 2013).

En el caso específico de la enfermedad de Alzheimer (EA), el proceso de rehabilitación es constituido por toda estrategia o técnica de intervención que se proponga posibilitar a los pacientes y sus familiares a vivir, manejar, evitar, reducir o sobrellevar las alteraciones (Robinson et al., 2011). En particular manera se ha visto que la alteración de la memoria es una de las primeras manifestaciones asociadas al deterioro neurológico y se presenta con una pérdida de las experiencias y de los aprendizajes recientes, debido a una importante alteración de los circuitos del hipocampo, que producen una disminución de la memoria declarativa, episódica y de la memoria a corto plazo (Schröder & Pantel, 2016).

En la actualidad, las intervenciones farmacológicas no son capaces de reducir de forma eficaz el déficit y en ningún caso pueden curar, detener o modificar el curso de la enfermedad (Ihl et al., 2015). Por estas motivaciones, la rehabilitación cognitiva (CR) es considerada como un procedimiento efectivo para reducir el déficit mnemónico (Kim, 2015). En particular, el entrenamiento cognitivo basado en tareas estandarizadas puede mejorar la memoria y otras funciones cognitivas como la atención, las funciones ejecutivas, el lenguaje, el *problem solving*, entre otras (Beverdorf et al., 2007). Los objetivos son mejorar la calidad de vida, y hasta donde se pueda, enlentecer el proceso degenerativo del sistema nervioso central, promover la independencia y optimizar el rendimiento cognitivo. Para alcanzar todos estos objetivos es necesario considerar la rehabilitación neuropsicológica como algo que evolucione en el tiempo y que se adapte a la progresión de la enfermedad. No es lo mismo planificar una intervención en las primeras fases de la EA, donde las personas pueden beneficiarse mayormente de las terapias, gracias a los procesos de reorganización del cerebro, o desarrollarla en las fases moderadas o avanzadas, donde muchos sistemas cognitivos están totalmente afectados y un abordaje tradicional encontraría muchas dificultades para ser aplicado (Clare et al., 2010).

La eficacia de la rehabilitación cognitiva en los pacientes con EA ha sido demostrada por una gran variedad de estudios (Fialho, Köenig, Santos, Barbosa, & Caramelli, 2012; Moore S., Sandman C.A., McGrady K., & Kesslak J.P., 2001; Robinson et al., 2011; Tardif & Simard, 2011; Zarit, Zarit, & Reeve, 1982). Con la resonancia magnética funcional (fMRI), en particular, se ha podido observar que el abordaje neuropsicológico produce una múltiple activación de áreas cerebrales que permite poner en marcha un fenómeno de compensación que se verifica prevalentemente durante la codificación semántica (Grady, McIntosh, & Beig, 2003), el aprendizaje asociativo (nombres de personas asociados a las características de los rostros) (Sperling, Bates, & Chua, 2003), el emparejamiento de letras presentadas en distintas condiciones (mismo hemisferio y campo visual o campo visual opuesto a un hemisferio) (Bangen et al., 2012; Reuter-Lorenz, Stanczak, & Miller, 1999; Weis et al., 2011), en la memorización de informaciones verbales (Reuter-Lorenz & Stanczak, 2000) y en el uso combinado de imágenes y palabras, entre otras (Froger, Taconnat, Landré, Beigneux, & Isingrini, 2009; Grady, Bernstein, Beig, & Siegenthaler, 2002; Logan, Sanders, Snyder, Morris, & Buckner, 2002; Lustig et al., 2003).

A pesar del creciente interés suscitado y de las evidencias experimentales que confirman sus beneficios, la rehabilitación cognitiva no ha estado exenta de

críticas, en cuanto su creación y su desarrollo son relativamente recientes. En muchos casos, a la hora de planificar un proceso de intervención neuropsicológica, no se ha tomado en consideración la heterogeneidad de los pacientes y los fallos cognitivos han sido considerados como algo homogéneo. Cuando se ha intentado restaurar facultades como la memoria, las mejoras obtenidas en las terapias no han sido transferidas a las tareas de la vida diaria y los resultados no han sido contrastados por medio de pruebas neuropsicológicas estandarizadas (*test y post-test*) (Davis, Massman, & Doody, 2001; Verhaeghen, Marcoen, & Goossens, 1992).

## Las imágenes mentales y la rehabilitación de la memoria en la EA

En lo específico, el abordaje cognitivo orientado a la estimulación de la memoria, ha recibido mucha atención en los últimos años (Dröes, van der Roest, van Mierlo, & Meiland, 2011; Barbara A Wilson, 2013) y se ha basado en el uso de estrategias capaces de mejorar la codificación y la recuperación de las informaciones mediante una codificación multimodal (Ballesteros, Reales, & Mayas, 2007; Ballesteros & Reales, 2004). Brindar el mayor número de apoyos posibles significa involucrar áreas cerebrales que no sufren un daño tan importante para comprometer el avance de las tareas. Un ejemplo muy conocido es el así llamado efecto de la superioridad de las imágenes respecto a la memorización de un material verbal (Reuter, Mehnert, Sammer, Oechsner, & Engelhardt, 2012). Se ha visto que el uso de las imágenes ha mejorado la percepción sensorial de las informaciones, generando un aumento de la atención e incrementando la velocidad de respuesta y de ejecución de las tareas. Además han permitido acrecentar el grado de significación de las informaciones y generan una codificación profunda. Al mismo tiempo, la aplicación de la mnemotécnica visual ha permitido organizar el material de forma jerárquica, favoreciendo la codificación y mejorando la gestión del material. La generación de todos estos procedimientos, inevitablemente, han aumentado el *arousal* (nivel de activación), que a su vez ha mejorado el rendimiento cognitivo (Cervera & González-Alvarez, 2010; González-Nosti, Barbón, Rodríguez-Ferreiro, & Cuetos, 2014), (Clare & Woods, 2004; Cotelli, Manenti, & Zanetti, 2012; Cotelli & Manenti, 2012; Zanetti et al., 2001).

El uso de las imágenes mentales recae en la categoría de las estrategias internas, que se basan en el desarrollo de técnicas que utilizan los recursos internos de las personas (Tardif & Simard, 2011; Youn, Lee, Kim, & Ryu,

2011). Son conocidas como mnemotécnicas o estrategias de memoria, cuyo objetivo es facilitar el proceso de adquisición y de codificación de las informaciones (Campos, Pérez-Fabello, & Camino, 2010; Clare, Wilson, Breen, & Hodges, 1999). Las estrategias mnemónicas se pueden definir como un particular método de aprendizaje para la memorización de un material específico, bajo determinadas condiciones. Una intervención cognitiva basada en estas estrategias tiene mucha posibilidad de éxito en cuanto existe un sustrato biológico que hace uso de la así llamada “reserva cognitiva”, relacionada con la plasticidad neuronal que permite generar modificaciones sinápticas mediante el crecimiento dendrítico, manifestándose a nivel cognitivo con una actitud dinámica frente a nuevas memorizaciones (Almeida et al., 2015; Tucker & Stern, 2011; Wook Yoo et al., 2015).

A pesar de su bondad, el uso de las mnemotécnicas visuales en el ámbito terapéutico ha obtenido éxito solamente en jóvenes y ancianos normales. Por cuestiones metodológicas, los principios de las mnemotécnicas visuales encuentran un serio obstáculo a la hora de ser usadas en personas con demencia o con los primeros síntomas de la EA. Para que la mnemotécnica visual tenga éxito es necesario un entrenamiento previo en el uso y funcionamiento de sus principios ( Craik et al., 2007; Hill, Allen, & McWhorter, 1991) por medio de un esfuerzo inicial que no siempre es proporcionado con los beneficios, porque, para alcanzar resultados satisfactorios, se requiere un tiempo de práctica. Las mnemotécnicas exhortan un gasto de atención y un esfuerzo cognitivo muy alto, no garantizando el mantenimiento del recuerdo a largo plazo porque con el desvanecimiento de las imágenes se genera también una pérdida de las pistas creadas para el recuerdo.

Por estas razones se ve necesario reinterpretar las conocidas técnicas de memorización basadas en la visualización y proponer una segunda codificación por medio de los principios lingüísticos de coherencia y cohesión, típicos de la construcción de frases sencillas constituidas por un sujeto, un predicado verbal y un complemento (SVC). Enmarcar la información en una frase sencilla equivaldría a conferir a las informaciones las propiedades gramaticales, prosódicas y rítmicas del lenguaje, generando una estructura familiar que no necesita ser previamente aprendida y que una vez reelaborada en el sistema semántico y fonológico puede ser fácilmente automatizada, involucrando la memoria implícita relativamente preservada en una enfermedad tan devastadora como la EA.

El uso tradicional de las mnemotécnicas visuales no ha logrado encontrar plena aplicación en la EA por una serie de limitaciones estrechamente relacionadas con las características patológicas del trastorno neurodegenerativo. Se ha visto que la mnemotécnica basada en las imágenes mentales favorece los procesos de adquisición de las informaciones, pero no garantiza necesariamente la estabilización del recuerdo; en cuanto van desapareciendo los estímulos visuales se esfuman también las pistas para el acceso a los contenidos aprendidos. Para superar estos obstáculos es necesario efectuar una segunda codificación de las informaciones encapsulándolas en una estructura lingüística elemental bajo forma de frase sencilla (SVC), que será fácilmente gestionada por la memoria de trabajo y que favorecerá el proceso de consolidación y automatización del recuerdo. Para alcanzar los objetivos propuestos es necesario remitirse al conocido fenómeno de superioridad de las imágenes, que hace referencia a la supremacía que un estímulo visual tiene respecto a un estímulo verbal en su procesamiento. La explicación más aceptada, y compartida por parte de los investigadores, hace referencia a la doble codificación propuesta por Paivio y Sadoski (1991; 2004), la cual subraya la ventaja que se produce cuando un estímulo visual es verbalizado, es decir: codificado bajo una forma verbal. La utilización de dos sistemas de codificación mejoraría el recuerdo y permitiría generar un número menor de interferencias en cuanto se utilizaría el mismo código semántico.

Otra teoría ampliamente aceptada remonta a las investigaciones de Nelson y colaboradores (Nelson, Reed, & Walling, 1976; Nelson & Vu, 2010). Estos afirman que las imágenes poseerían un alto grado de discriminación, permitiendo una identificación y distinción más precisa de los *ítems*. La implicación simultánea del sistema semántico y sensorial conferiría a las imágenes la propiedad de generar una codificación profunda, una mejor categorización de los *ítems*, una mayor interconexión de los elementos y una disminución de las interferencias (Cherry, Hawley, Jackson, & Volafova, 2008; Reuter et al., 2012). Los estímulos visuales permitirían una representación conceptual más precisa de las informaciones, generando mayor éxito en el proceso de recuperación (Hussey, Smolinsky, Piryatinsky, Budson, & Ally, 2011; Stenberg, 2006).

Para explicar las ventajas producidas por los estímulos visuales en los procesos de codificación verbal es necesario hacer referencia al substrato biológico y fisiológico de estos mecanismos. El primer cambio que se



manifiesta a nivel cerebral es el aumento bilateral del flujo cerebral en el estriado, en las cortezas temporal, ventral y medial (Nyberg et al., 2003). El estriado es activado durante la percepción verbal y no-verbal, con mayor predilección para los estímulos visuales. La diferencia de activación producida, por el diferente tipo de código (verbal y visual), influencia también la activación de los lóbulos mediales en cuanto las imágenes parecen tener un acceso directo y más efectivo en estas áreas que, como se sabe, están involucradas en la memoria episódica y en manera particular en la codificación de nuevas informaciones (Curran & Doyle, 2011).

Cuando se usan imágenes mentales junto a estímulos verbales parece activarse una red semántica más eficaz, y menos sujeta a interferencias, en cuanto las imágenes tienen la capacidad de ser más distintivas respecto a otro tipo de información. Una vez codificado el material, a través del doble canal verbal-visual, las informaciones son almacenadas en diferentes sistemas de codificación, interconectados entre ellos, de tal manera que serán activadas la corteza prefrontal y temporal parietal, involucrando, asimismo, las aéreas visuales primarias (Hussey et al., 2011).

Las observaciones clínicas demuestran que a pesar de los problemas cognitivos y de memoria padecidos en pacientes con EA, la superioridad de las imágenes sigue siendo válida. Los pacientes con EA se benefician, del uso de las imágenes, de igual manera que los pacientes con deterioro cognitivo leve y los ancianos normales porque logran distinguir los estímulos “antiguos” respecto a los “nuevos” por un decremento de los falsos positivos en cuanto las imágenes poseen mayor riqueza de informaciones que difícilmente se encuentran en las palabras (Ally, McKeever, Waring, & Budson, 2009; Ally, Gold, & Budson, 2009; Ally, 2012). A la hora de someterse a un proceso de aprendizaje con diferentes condiciones de estímulos (palabras-palabras; palabras-imágenes; imágenes-palabras; imágenes-imágenes) el grado de familiaridad que se genera aumenta considerablemente si los *ítems* son recuperados bajo las mismas condiciones semánticas y perceptivas en las cuales han sido estudiados (Carlesimo, Perri, & Caltagirone, 2011). En particular manera se ha visto que la condición de estímulo palabra-imagen genera la activación de un campo semántico más restringido por medio del cual el proceso de búsqueda es más rápido y efectivo a la hora de recuperar la imagen asociada (Iodice, Meilán, & Carro, 2015). La recuperación de una imagen, comparada con la de una palabra, genera una baja y tardía activación frontal, ahorrando, de tal manera, recursos cognitivos importantes en las personas ancianas normales y patológicas (O'Connor & Ally, 2010). Estas

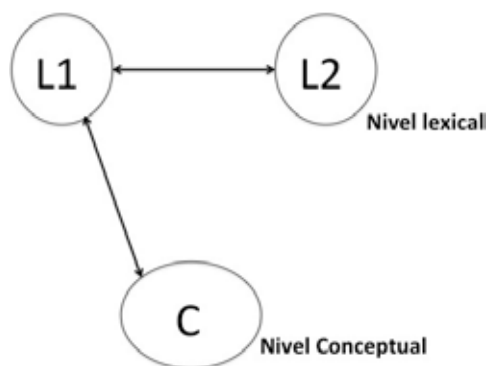
correlaciones permitirían la planificación de nuevas metodologías dirigidas al ámbito de la rehabilitación (Ally, Gold, & Budson, 2009a) en cuanto a que la corteza temporal medial y la prefrontal jugarían un importante papel en los procesos de memoria y, en particular, en la fase de recuperación de las informaciones, poniendo en marcha un efecto compensatorio que se instaura a la hora de someter los pacientes a diferentes tipos de codificación. Los ancianos normales y patológicos tendrían un beneficio en el uso de las imágenes en cuanto estas requerirían un nivel de atención diferente respecto a las palabras, y por lo tanto, un tipo de codificación más efectiva en cuanto las informaciones presentadas por medio de los canales verbal y visual aumentarían los niveles de atención hacia el contenido que se quiere aprender (Ally et al., 2008; Cabeza, Anderson, Locantore, & McIntosh, 2002; Houts, Doak, Doak, & Loscalzo, 2006).

## **Las imágenes en los procesos de adquisición del léxico**

Las ventajas proporcionadas por las imágenes no se limitan a los simples aspectos sensoriales porque la capacidad de discriminación, categorización y percepción, parecen repercutirse en los niveles de procesamiento semántico y léxico. Las imágenes parecen activar más rápidamente las redes semánticas, sin involucrar necesariamente los nodos léxicos. De este modo, los estímulos visuales predominan en los procesamientos conceptuales de las informaciones más que en los léxicos (Kahlaoui & Baccino, 2007; Nicolas & Dubuisson, 2010; Nicolas, 1995). La activación semántica de un contenido conceptual es almacenada en una red lingüística que permite la recuperación de las informaciones bajo el doble código visual y verbal. La activación de un campo semántico automáticamente activa el correspondiente nodo léxico que, a su vez, es filtrado por las letras/sonidos correspondientes a las palabras (Costa, 2000; Dent, Johnston, & Humphreys, 2008).

El reconocimiento y la recuperación dependen de la activación de una representación del “objeto” en el sistema semántico que también corresponde a un archivo interno categorizado y almacenado en función de las experiencias de las personas y del conocimiento adquirido a lo largo de la vida. Las representaciones semánticas crean un “mapa” de referencia capaz de activar el sistema fonológico, el cual se transforma en sonidos apropiados para denominar un objeto. Los mapas representativos del lenguaje se construyen a lo largo de la vida de una persona y se amplifican interconectándose entre ellas. La ampliación del sistema lingüístico se ve particularmente favorecida

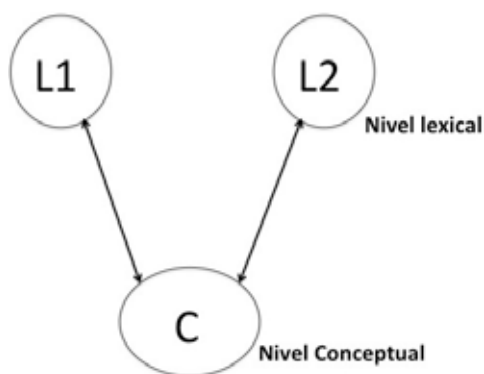
con el uso de imágenes para la representación semántica y conceptual de los términos. Se ha visto que cuando una imagen corresponde a una representación fiel de su correspondiente palabra, el aprendizaje es facilitado y llevado a cabo con éxito en cuanto el material es codificado con coherencia porque crea una estructura visual de representación, paralela a la expresión lingüística (Juncos-Rabadán, Pereiro, & Rodríguez, 2005; Kircher, Sass, Sachs, & Krach, 2009; Macizo & Bajo, 2004; Plankar, Brežan, & Jerman, 2012).



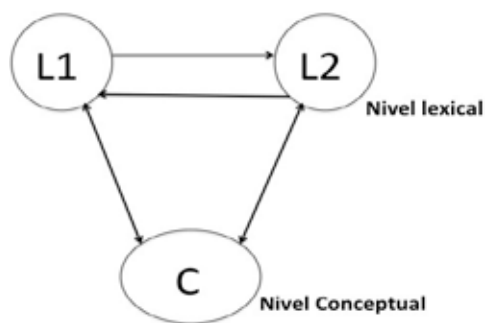
**Fig. 1 Modelo de asociación entre las palabras**

Para explicar las ventajas producidas por un sistema de representación coherente e interconectado existen tres modelos teóricos que pretenden explicar el acceso al léxico por medio de vías conceptuales. El primero es el “modelo de asociación entre las palabras” (Figura 1), en el cual la representación conceptual (C) activa la codificación lexical (L1) que, a su vez, activa la recuperación de la palabra (L2).

Al mismo tiempo puede ocurrir, según el “modelo de mediación conceptual” (Figura 2), que el nivel conceptual (C) activa simultáneamente la representación lexical (L1) y la palabra (L2) de forma independiente, o como sugiere el “modelo jerárquico revisado” (Figura 3), puede ocurrir que el sistema C, L1 y L2 estén estrechamente interconectado entre ellos, en el que uno activa al otro. Este modelo explicaría de forma más clara y exhaustiva la relación y las ventajas existente entre las imágenes y el sistema lingüístico (Zeelenberg, Pecher, Shiffrin, & Raaijmakers, 2003; Zeelenberg & Pecher, 2003).



**Fig. 2 Modelo de mediación conceptual**



**Fig. 3 Modelo jerárquico revisado**

Poseer distintos sistemas de representación interconectados entre ellos genera diferentes ventajas a la hora de interactuar con el material lingüístico en tanto que las imágenes mejorarían considerablemente la comprensión de un texto por los cambios semánticos detectados (Campos, 1995; Campos, Pérez-Fabello, & Camino, 2010), contribuyendo en la construcción del significado y

enriqueciendo el proceso de elaboración de las informaciones (Goolkasian, 1996).

La memoria para las imágenes está relacionada con el almacén episódico, que sería idéntico al almacén episódico de la prosa (Guenther, 1980; Payne & Stine-Morrow, 2014; Roediger, Payne, & Gillespie, 1982). Ser capaz de recordar un texto implica haber memorizado las frases contenidas en ello y acceder a las estructuras jerarquizadas del lenguaje (Endress & Potter, 2012; Stopher & Kirsner, 1981). La visualización de las imágenes en la memorización de frases sencillas puede reducir el porcentaje de errores cuando las imágenes son ofrecidas en la fase de adquisición y recuperación (Cherry, Dokey, Reese, & Brigman, 2003; Small & Sandhu, 2008; Wlotko & Federmeier, 2012).

Procesar el lenguaje bajo los canales verbales y visuales equivale a activar el hemisferio derecho que parece estar implicado en la comprensión del lenguaje en su forma conceptual; mientras que el hemisferio izquierdo está implicado en el análisis serial del mensaje verbal (gramática, sintaxis, forma). Las representaciones semánticas de las imágenes son procesadas en igual forma que la de las palabras; las dos sufren una superposición de códigos y pueden acceder a un almacén conceptual común (Kazmerski & Friedman, 1997); mientras que los dos hemisferios acceden, de forma distinta, al tipo de representación conceptual o lexical. Según el modelo del “Sistema de Representación Perceptiva” (Tulving & Schacter, 1990), las informaciones son elaboradas a un nivel pre-semántico que interactúa con el sistema episódico y semántico. Por esta razón las imágenes son más efectivas que las palabras en las tareas de *priming* perceptivo en cuanto son elaboradas con mayor rapidez en el sistema pre-semántico bajo forma

perceptiva, condición esta última preservada en pacientes con EA, en las cuales las representaciones semánticas y asociativas resultan parcialmente intactas (Garrard, Lambon Ralph, Patterson, Pratt, & Hodges, 2005; Heindel, Salmon, & Butters, 1990; Job & Tenconi, 2002; Margolin, Pate, & Friedrich, 1996).

De esta forma, podemos concluir que las imágenes resultarían ser una buena herramienta para la adquisición del léxico y, por lo tanto, para la memorización de frases sencillas que representarían el verdadero objeto de la memorización. Se ha visto que las imágenes abarcan más una esfera conceptual del aprendizaje que, de igual manera, es capaz de generar una codificación profunda (codificación semántica), activando el sistema lexical y motor (aparato de fonación), finalizando en la pronunciación de los términos adquiridos. La creación de una frase sencilla (SVC) junto a algunos aspectos prosódicos del lenguaje (coherencia, cohesión y ritmo) permitirá la construcción de una estructura lingüística jerarquizada, en la que el recuerdo será almacenado, recuperado y automatizado con un número inferior de interferencias, involucrando la memoria implícita (relativamente intacta en la enfermedad de Alzheimer) y volviendo la información disponible por un tiempo más largo, condición esta última de gran ventaja para quien sufre un trastorno de la memoria porque, de esta forma, no vivirá la frustración de memorizar continuamente el mismo material, tendrá una mejor percepción de su capacidad mnemónica y mejorará la calidad y el estilo de vida.

### **Las imágenes y los aspectos prosódicos del lenguaje: coherencia, cohesión, ritmo**

La música es definida como un lenguaje universal porque existe una relación bastante estrecha entre las características prosódicas de la música y las estructuras del lenguaje, sorprendentemente comparten la misma base biológica por medio de la corteza auditiva, que percibe de forma analógica las dos sintaxis. Ambos sistemas son adquiridos de forma implícita; en cuanto la gramática, el léxico, la sintaxis, el ritmo y la melodía, no necesitan conciencia en el momento de adquisición porque vienen incorporados en el sistema semántico de forma automática. La implicación de la memoria implícita involucra el sistema dopaminérgico, cuyos niveles de dopamina aumentan cuando están implicados los ganglios basales, el cuerpo estriado, el putamen, el caudado y el núcleo accumbens (Kuo et al., 2014). En los pacientes con EA la música se ha mostrado como una buena herramienta

para el reconocimiento y la recuperación de los textos, asociados a piezas musicales, ya sea cantados o recitados. La interpretación de tal beneficio ha sido relacionada con la implicación de las áreas cerebrales relativamente preservadas en este tipo de enfermedad. Los ganglios basales, el núcleo *accumbens*, el área tegmental ventral, hipotálamo, el cerebelo y el área prefrontal generan una codificación diferente (doble codificación) que en cierta forma supera los obstáculos de la EA. Los estímulos acompañados por la música reciben una codificación más robusta, induciendo un fenómeno de sincronización y oscilación cerebral en aquellas regiones asociadas al aprendizaje verbal y a la memoria, de tal manera que se crea una estructura capaz de inducir pistas de recuerdo cuando el ritmo y la melodía son reproducidos después del primer aprendizaje (Baird & Samson, 2009; Tomaino, 2012).

Los estudios electroencefalográficos han puesto en evidencia este aumento de frecuencia y sincronización en la corteza temporal derecha, con una sincronización de baja frecuencia en ambas áreas (temporal izquierda y derecha). La música ha mostrado ser capaz de activar estas zonas cerebrales a diferentes niveles de frecuencia y facilitar el trabajo de la memoria a corto plazo o proveer el almacenamiento a largo plazo por medio de un diferente tipo de codificación, que sincroniza las áreas cerebrales involucradas, generando conexiones más fuertes y favoreciendo las actividades de memorización y recuperación, también en la EA (Cason, Astésano, & Schön, 2015; George & Coch, 2011). El ritmo musical, percibido por el sistema auditivo, se transforma en un ritmo interno al organismo (sincronización) que se relaciona con la capacidad de planificar acciones motoras, como en el caso de la articulación fonética (Thaut, Peterson, & McIntosh, 2005), que realizada de esta manera resulta ser particularmente resistente a las interferencias (Hall & Gathercole, 2011). En cuanto la parte izquierda de la corteza auditiva y la corteza prefrontal derecha, tienen un importante papel en la memorización de las informaciones musicales (melodía, ritmo, tiempo).

La música ha sido definida como protectora de la memoria, capaz de estimular, en algunos casos, la memoria autobiográfica en pacientes con enfermedad de Alzheimer. El acceso facilitado a los recuerdos se debe al componente emocional que el estímulo musical ha inducido en las personas, transformándose, de tal manera, en una pista para el recuerdo e induciendo también un aumento del *arousal* (Meilán García et al., 2012). Los estudios neurobiológicos han puesto en evidencia que, bajo ciertas circunstancias, la memoria para los estímulos musicales está relativamente preservada en

los pacientes con EA, en cuanto el factor emotivo genera una pista para la codificación y la memorización (Samson, Dellacherie, & Platel, 2009). La relación entre el contexto auditivo y emotivo, producido por la música, ha generado una forma diferente de codificación, siguiendo los mismos circuitos neuronales y la misma predominancia cerebral del lenguaje (Cason et al., 2015; Schön, Gordon, & Besson, 2005). El componente emocional ha sido capaz de mejorar la memorización a largo plazo de un texto relacionado con una melodía en personas con moderada y severa enfermedad de Alzheimer (Samson et al., 2009), proporcionando a estos pacientes una forma para concentrarse en la discriminación fonológica (Kilgour, Jakobson, & Cuddy, 2000; Simmons-Stern et al., 2012), facilitada por la presencia de los tonos de las notas y por el hecho de que la música ha creado una estructura perceptiva y semántica que se ha unido a la del texto y ha permitido el aprendizaje del mismo mediante un mecanismo de facilitación (Eschrich, Münte, & Altenmüller, 2008). Posibilitar el aprendizaje de las palabras de un texto equivale a insertar el mismo en un mecanismo de reverberación, en el cual la repetición es guiada por medio del ritmo, que se sincroniza con el aspecto fonológico e imaginativo suscitado por los términos, favoreciendo de tal manera la placibilidad neuronal por la implicación de las áreas temporales, involucradas en los procesos de codificación (Schön et al., 2008).

El estímulo musical favorece la memorización de las estructuras secuenciales típicas del procesamiento verbal, permitiendo una codificación y una recuperación de las informaciones en el mismo orden en el cual han sido aprendidas. La organización regular de la melodía confiere al texto una estructura métrica y rítmica, haciéndolo confluir en un sistema jerárquico en el que cada conjunto de sílabas o palabras se ve encajado en un “paquete de información” cuyas características son verbales, prosódicas y musicales. La poca extensión de este paquete es gestionada con facilidad por parte de la memoria a corto plazo (Racette & Peretz, 2007; Rummer, Schweppe, & Martin, 2013). La música crea una organización esquemática por medio de la cual es posible recuperar con facilidad las informaciones; en tanto la melodía asiste a la recuperación del texto palabra por palabra (Calvert & Tart, 1993), poniéndose en una posición suprasegmental del lenguaje y encajando en los aspectos prosódicos del mismo.

Se ha visto que la memorización del texto junto a la música ha activado de forma bilateral los dos lóbulos (izquierdo y derecho), haciendo interpretar este fenómeno como un proceso de doble codificación, parecida a la doble codificación que se verifica en el uso binario de las palabras y de

las imágenes (Wallace, 1994). En este contexto la música desempeñaría el papel de mnemotécnica, facilitando el recuerdo de las palabras o, más en general, de un texto (forma estructurada) (Cirigliano, 2012), reproduciendo un mecanismo parecido a los procesos asociativos por la creación de imágenes mentales (Kuck, Grossbach, Bangert, & Altenmüller, 2003).

Desde esta perspectiva se puede empezar a pensar en el desarrollo de una intervención cognitiva basada en el uso de la codificación visual por medio de las imágenes mnemónicas y una codificación verbal en la cual se contempla el uso de los criterios musicales de ritmo y melodía (para una aplicación práctica de la intervención consultar: enriquecimiento visual del aprendizaje de palabras, Iodice, 2015). El objetivo es el desarrollo de una metodología de memorización alternativa en la cual se propone una interpretación nueva de las mnemotécnicas visuales clásicas por medio de una segunda codificación con el objetivo de transferir el recuerdo en el sistema de almacenamiento a largo plazo (Ptak, der Linden, & Schnider, 2010). Para alcanzar este propósito será necesario repetir el material bajo forma verbal, junto a la visualización de las imágenes correspondientes a las semánticas de las frases, un número suficiente de veces para automatizarlo en su proceso de acceso y recuperación (Iodice, 2015). La repetición deberá ser guiada por los principios musicales de ritmo y melodía, los cuales beneficiarán el proceso de consolidación, implicando la memoria procedimental implícita, relativamente preservada en los enfermos de Alzheimer en su fase temprana. Trasferir la memorización en una codificación implícita equivale a crear una huella más estable, sujeta a menos interferencias, automatizada y que tiene mayor probabilidad de ser recuperada en el futuro. De tal manera, los pacientes podrán vivir con mayor serenidad su condición, impidiendo que caigan en depresión o que se sientan desmotivados en cumplir el esfuerzo mnemónico, ya que tendrán la garantía de la eficacia de la técnica. Esto equivale a permitir que vivan una existencia más conforme a las expectativas cotidianas y que sigan cultivando aquella autonomía y autoestima que están a la base de una vida sana.



Ally, B. a, McKeever, J. D., Waring, J. D., & Budson, A. E. (2009). Preserved frontal memorial processing for pictures in patients with mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, *47*(10), 2044–55. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.015>

Ally, B. A. (2012). Using Pictures and Words To Understand Recognition Memory Deterioration in Amnesic Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease: A Review. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, *12*(6), 687–94. <http://doi.org/10.1007/s11910-012-0310-7>

Ally, B. A., Gold, C. A., & Budson, A. E. (2009a). An evaluation of recollection and familiarity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment using receiver operating characteristics. *Brain and Cognition*, *69*(3), 504–13. <http://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.11.003>

Ally, B. A., Gold, C. A., & Budson, A. E. (2009b). The picture superiority effect in patients with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, *47*(2), 595–8. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.10.010>

Ally, B. A., Waring, J. D., Beth, E. H., McKeever, J. D., Milberg, W. P., & Budson, A. E. (2008). Aging memory for pictures: using high-density event-related potentials to understand the effect of aging on the picture superiority effect. *Neuropsychologia*, *46*(2), 679–89. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.09.011>

Almeida, R. P., Schultz, S. A., Austin, B. P., Boots, E. A., Dowling, N. M., Gleason, C. E., ... Okonkwo, O. C. (2015). Effect of Cognitive Reserve on Age-Related Changes in Cerebrospinal Fluid Biomarkers of Alzheimer Disease. *JAMA Neurology*, *72*(6), 699–706. <http://doi.org/10.1001/jamaneurol.2015.0098>

Bahar-Fuchs, A., Clare, L., & Woods, B. (2013, August 7). Cognitive training and cognitive rehabilitation for persons with mild to moderate dementia of the Alzheimer's or vascular type: a review. *Alzheimer's Research & Therapy*. <http://doi.org/10.1186/alzrt189>

Baird, A., & Samson, S. (2009). Memory for music in Alzheimer's disease: unforgettable? *Neuropsychology Review*, *19*(1), 85–101. <http://doi.org/10.1007/s11065-009-9085-2>

Ballesteros, S., & Reales, J. M. (2004). Intact haptic priming in normal aging and Alzheimer's disease: evidence for dissociable memory systems. *Neuropsychologia*, *42*(8), 1063–70. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2003.12.008>

Ballesteros, S., Reales, J. M., & Mayas, J. (2007). Picture priming in normal aging and Alzheimer's disease. *Psicothema*, *19*(2), 239–44. Retrieved from <http://www.psicothema.com/pdf/3354.pdf>

Bangen, K. J., Kaup, A. R., Mirzakhani, H., Wierenga, C. E., Jeste, D. V., & Eyler, L. T. (2012). Compensatory brain activity during encoding among older adults with better recognition memory for face-name pairs: an integrative functional, structural, and perfusion imaging study. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *18*(3), 402–13. <http://doi.org/10.1017/S1355617712000197>

Beversdorf, D. Q., Ferguson, J. L. W., Hillier, A., Sharma, U. K., Nagaraja, H. N., Bornstein, R. a., & Scharre, D. W. (2007). Problem solving ability in patients with mild cognitive impairment. *Cognitive and Behavioral Neurology: Official Journal of the Society for Behavioral and Cognitive Neurology*, *20*(1), 44–7. <http://doi.org/10.1097/WNN.0b013e31802e5101>

Boggio, P. S., Valasek, C. A., Campanhã, C., Giglio, A. C. A., Baptista, N. I., Lapenta, O. M., & Fregni, F. (2011). Non-invasive brain stimulation to assess and modulate neuroplasticity in Alzheimer's disease. *Neuropsychological Rehabilitation*, *21*(5), 703–16. <http://doi.org/10.1080/09602011.2011.617943>

Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K., & McIntosh, A. R. (2002). Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. *NeuroImage*, *17*(3), 1394–402. <http://doi.org/10.1006/nimg.2002.1280>

Calvert, S. L., & Tart, M. (1993). Song versus verbal forms for very-long-term, long-term, and short-term verbatim recall. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *14*(2), 245–260. [http://doi.org/10.1016/0193-3973\(93\)90035-T](http://doi.org/10.1016/0193-3973(93)90035-T)

Campos, A. (1995). Imagen mnemonica y recuerdo de series de palabras. *Memory*, 11(1995), 27–33. Retrieved from [http://dspace.usc.es/bitstream/10347/565/1/pg\\_028-035\\_adaxe11.pdf](http://dspace.usc.es/bitstream/10347/565/1/pg_028-035_adaxe11.pdf)

Campos, A., Pérez-Fabello, M. J., & Camino, E. (2010). [Efficacy of the keyword mnemonic method in adults]. *Psicothema*, 22(4), 752–7. Retrieved from <http://www.psicothema.com/PDF/3797.pdf>

Carlesimo, G. A., Perri, R., & Caltagirone, C. (2011). Category cued recall following controlled encoding as a neuropsychological tool in the diagnosis of Alzheimer's disease: a review of the evidence. *Neuropsychology Review*, 21(1), 54–65. <http://doi.org/10.1007/s11065-010-9153-7>

Cason, N., Astésano, C., & Schön, D. (2015). Bridging music and speech rhythm: Rhythmic priming and audio-motor training affect speech perception. *Acta Psychologica*, 155, 43–50. <http://doi.org/10.1016/j.actpsy.2014.12.002>

Cervera, T., & González-Alvarez, J. (2010). Lists of Spanish sentences with equivalent predictability, phonetic content, length, and frequency of the last word. *Perceptual and Motor Skills*, 111(2), 517–29. <http://doi.org/10.2466/28.PMS.111.5.517-529>

Cherry, K. E., Dokey, D. K., Reese, C. M., & Brigman, S. (2003). Pictorial illustrations enhance memory for sentences in younger and older adults. *Experimental Aging Research*, 29(3), 353–70. <http://doi.org/10.1080/03610730303720>

Cherry, K., Hawley, K., Jackson, E., & Volaufova, J. (2008). Pictorial superiority effects in oldest-old people. *Memory*, 16(7), 728–741. <http://doi.org/10.1080/09658210802215534>.Pictorial

Cirigliano, M. M. (2012). Musical mnemonics in health science: A first look. *Medical Teacher*, 35(3), 1020–6. <http://doi.org/10.3109/0142159X.2012.733042>

Clare, L., Linden, D. E. J., Woods, R. T., Whitaker, R., Evans, S. J., Parkinson, C. H., ... Rugg, M. D. (2010). Goal-oriented cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer disease: a single-blind randomized controlled trial of clinical efficacy. *The American Journal of Geriatric*

*Psychiatry: Official Journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 18(10), 928–39. <http://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181d5792a>

Clare, L., Wilson, B. A., Breen, K., & Hodges, J. R. (1999). Errorless learning of face-name associations in early Alzheimer's disease. *Neurocase*, 5(1), 37–46. <http://doi.org/10.1080/13554799908404063>

Clare, L., & Woods, R. T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(4), 385–401. <http://doi.org/10.1080/09602010443000074>

Costa, A. (2000). Lexical access in speech production: The bilingual case. *Psicológica*, 21, 403–437. Retrieved from <http://www.uv.es/revispsi/articulos3.00/mono/monoL5.pdf>

Cotelli, M., & Manenti, R. (2012). Non-pharmacological intervention for memory decline. *Frontiers in Human Neuroscience Hum Neurosci*, 6(46), 1–17. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00046>

Cotelli, M., Manenti, R., & Zanetti, O. (2012). Reminiscence therapy in dementia: a review. *Maturitas*, 72(3), 203–5. <http://doi.org/10.1016/j.maturitas.2012.04.008>

Craik, F. I. M., Winocur, G., Palmer, H., Binns, M. A., Edwards, M., Bridges, K., ... Stuss, D. T. (2007). Cognitive rehabilitation in the elderly: effects on memory. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 13(1), 132–42. <http://doi.org/10.1017/S1355617707070166>

Curran, T., & Doyle, J. (2011). Picture superiority doubly dissociates the ERP correlates of recollection and familiarity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(5), 1247–62. <http://doi.org/10.1162/jocn.2010.21464>

Davis, R. N., Massman, P. J., & Doody, R. S. (2001). Cognitive intervention in Alzheimer disease: a randomized placebo-controlled study. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 15(1), 1–9. <http://doi.org/10.1097/00002093-200101000-00001>

Dent, K., Johnston, R. a, & Humphreys, G. W. (2008). Age of acquisition and word frequency effects in picture naming: a dual-task investigation.

*Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 34(2), 282–301. <http://doi.org/10.1037/0278-7393.34.2.282>

Dröes, R.-M., van der Roest, H. G., van Mierlo, L., & Meiland, F. J. M. (2011). Memory problems in dementia: adaptation and coping strategies and psychosocial treatments. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 11(12), 1769–81. <http://doi.org/10.1586/ern.11.167>

Endress, A. D., & Potter, M. C. (2012). Early conceptual and linguistic processes operate in independent channels. *Psychological Science*, 23(3), 235–45. <http://doi.org/10.1177/0956797611421485>

Eschrich, S., Münte, T. F., & Altenmüller, E. O. (2008). Unforgettable film music: the role of emotion in episodic long-term memory for music. *BMC Neuroscience*, 9, 48. <http://doi.org/10.1186/1471-2202-9-48>

Fialho, P. P. A., Köenig, A. M., Santos, M. D. L. Dos, Barbosa, M. T., & Caramelli, P. (2012). Positive effects of a cognitive-behavioral intervention program for family caregivers of demented elderly. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 70(10), 786–92. <http://doi.org/10.1590/S0004-282X2012001000007>

Froger, C., Taconnat, L., Landré, L., Beigneux, K., & Isingrini, M. (2009). Effects of level of processing at encoding and types of retrieval task in mild cognitive impairment and normal aging. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(3), 312–21. <http://doi.org/10.1080/13803390802112554>

Garrard, P., Lambon Ralph, M. a, Patterson, K., Pratt, K. H., & Hodges, J. R. (2005). Semantic feature knowledge and picture naming in dementia of Alzheimer's type: a new approach. *Brain and Language*, 93(1), 79–94. <http://doi.org/10.1016/j.bandl.2004.08.003>

George, E. M., & Coch, D. (2011). Music training and working memory: an ERP study. *Neuropsychologia*, 49(5), 1083–94. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.02.001>

González-Nosti, M., Barbón, A., Rodríguez-Ferreiro, J., & Cuetos, F. (2014). Effects of the psycholinguistic variables on the lexical decision task in Spanish: a study with 2,765 words. *Behavior Research Methods*, 46(2), 517–25. <http://doi.org/10.3758/s13428-013-0383-5>

Goolkasian, P. (1996). Picture-word differences in a sentence verification task. *Memory & Cognition*, 24(5), 584–94. <http://doi.org/10.3758/BF03201085>

Grady, C. L., Bernstein, L. J., Beig, S., & Siegenthaler, A. L. (2002). The effects of encoding task on age-related differences in the functional neuroanatomy of face memory. *Psychology and Aging*, 17(1), 7–23. <http://doi.org/10.1037/0882-7974.17.1.7>

Grady, C., McIntosh, A., & Beig, S. (2003). Evidence from functional neuroimaging of a compensatory prefrontal network in Alzheimer's disease. *The Journal of*, 23(3), 986–993.

Guenther, R. K. (1980). Conceptual memory for picture and prose episodes. *Memory & Cognition*, 8(6), 563–72. <http://doi.org/10.3758/BF03213776>

Hall, D., & Gathercole, S. E. (2011). Serial recall of rhythms and verbal sequences: Impacts of concurrent tasks and irrelevant sound. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (2006)*, 64(8), 1580–92. <http://doi.org/10.1080/17470218.2011.564636>

Heindel, W. C., Salmon, D. P., & Butters, N. (1990). Pictorial priming and cued recall in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 13(2), 282–295. [http://doi.org/10.1016/0278-2626\(90\)90053-Q](http://doi.org/10.1016/0278-2626(90)90053-Q)

Hill, R. D., Allen, C., & McWhorter, P. (1991). Stories as a mnemonic aid for older learners. *Psychology and Aging*, 6(3), 484–6. <http://doi.org/10.1037/0882-7974.6.3.484>

Houts, P. S., Doak, C. C., Doak, L. G., & Loscalzo, M. J. (2006). The role of pictures in improving health communication: A review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. *Patient Education and Counseling*, 61(2), 173–190. <http://doi.org/10.1016/j.pec.2005.05.004>

Hussey, E. P., Smolinsky, J. G., Piryatinsky, I., Budson, A. E., & Ally, B. A. (2011). Using Mental Imagery to Improve Memory in Patients With Alzheimer Disease: Trouble Generating or Remembering the Mind's Eye? *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, 2(26), 124–134. <http://doi.org/10.1097/WAD.0b013e31822e0f73>

Ihl, R., Bunevicius, R., Frölich, L., Winblad, B., Schneider, L. S., Dubois, B., ... Möller, H.-J. (2015). World Federation of Societies of Biological Psychiatry guidelines for the pharmacological treatment of dementias in primary care. *International Journal of Psychiatry in Clinical Practice*, 19(1), 2–7. <http://doi.org/10.3109/13651501.2014.961931>

Iodice, R. (2015). Enriquecimiento visual del aprendizaje de palabras. In J. J. G. Meilán (Ed.), *Guía Práctica de terapias estimulativas en el Alzheimer* (1ª ed., pp. 111–136). Madrid: Síntesis.

Iodice, R., Meilán, J. J. G., & Carro, J. (2015). Improvement of encoding and retrieval in normal and pathological aging with word-picture paradigm. *Aging & Mental Health*, 19(10), 940–946. <http://doi.org/10.1080/13607863.2014.995590>

Job, R., & Tenconi, E. (2002). Naming pictures at no cost: asymmetries in picture and word conditional naming. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9(4), 790–4. <http://doi.org/10.3758/BF03196336>

Juncos-Rabadán, O., Pereiro, A. X., & Rodríguez, M. S. (2005). Narrative speech in aging: quantity, information content, and cohesion. *Brain and Language*, 95(3), 423–34. <http://doi.org/10.1016/j.bandl.2005.04.001>

Kahlaoui, K., & Baccino, T. (2007). Pictures and words: Priming and category effects in object processing. *Brain, and Cognition*, 3, 2–13. Retrieved from <http://cpl.revues.org/2882>

Kazmerski, V. a, & Friedman, D. (1997). Old/new differences in direct and indirect memory tests using pictures and words in within- and cross-form conditions: event-related potential and behavioral measures. *Brain Research. Cognitive Brain Research*, 5(4), 255–72. [http://doi.org/10.1016/S0926-6410\(97\)00004-9](http://doi.org/10.1016/S0926-6410(97)00004-9)

Kilgour, a R., Jakobson, L. S., & Cuddy, L. L. (2000). Music training and rate of presentation as mediators of text and song recall. *Memory & Cognition*, 28(5), 700–10. <http://doi.org/10.3758/BF03198404>

Kim, S. (2015). Cognitive rehabilitation for elderly people with early-stage Alzheimer's disease. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(2), 543–6. <http://doi.org/10.1589/jpts.27.543>

Kircher, T., Sass, K., Sachs, O., & Krach, S. (2009). Priming words with pictures: neural correlates of semantic associations in a cross-modal priming task using fMRI. *Human Brain Mapping, 30*(12), 4116–28. <http://doi.org/10.1002/hbm.20833>

Kuck, H., Grossbach, M., Bangert, M., & Altenmüller, E. (2003). Brain processing of meter and rhythm in music. Electrophysiological evidence of a common network. *Annals of the New York Academy of Sciences, 999*, 244–53. <http://doi.org/10.1196/annals.1284.035>

Kuo, M. C. C., Liu, K. P. Y., Bissett, M., Wesson, J., Tulliani, N., Bye, R., & Chu, L.-W. (2014). Memory Encoding Processes in Young and Old Adults. *Archives of Neuroscience, 2*(2), 1–7. <http://doi.org/10.5812/archneurosci.19813>

Logan, J. M., Sanders, A. L., Snyder, A. Z., Morris, J. C., & Buckner, R. L. (2002). Under-recruitment and nonselective recruitment: dissociable neural mechanisms associated with aging. *Neuron, 33*(5), 827–40. [http://doi.org/10.1016/S0896-6273\(02\)00612-8](http://doi.org/10.1016/S0896-6273(02)00612-8)

Lustig, C., Snyder, A. Z., Bhakta, M., O'Brien, K. C., McAvoy, M., Raichle, M. E., ... Buckner, R. L. (2003). Functional deactivations: change with age and dementia of the Alzheimer type. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100*(24), 14504–9. <http://doi.org/10.1073/pnas.2235925100>

Macizo, P., & Bajo, T. (2004). Semantic facilitation and lexical competition in picture naming. *Psicológica, 25*, 1–22.

Mannan, S. K., Pambakian, A. L. M., & Kennard, C. (2010). Compensatory strategies following visual search training in patients with homonymous hemianopia: an eye movement study. *Journal of Neurology, 257*(11), 1812–21. <http://doi.org/10.1007/s00415-010-5615-3>

Margolin, D. I., Pate, S. D., & Friedrich, F. J. (1996). Lexical priming by pictures and words in normal aging and in dementia of the Alzheimer's type. *Brain and Language, 54*(2), 275–301. <http://doi.org/10.1007/10.1006/brln.1996.0076>

Meilán García, J. J., Iodice, R., Carro, J., Sánchez, J. A., Palmero, F., & Mateos, A. M. (2012). Improvement of autobiographic memory recovery



by means of sad music in Alzheimer's Disease type dementia. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24(3), 227–32. <http://doi.org/10.3275/7874>

Moore S., Sandman C.A., McGrady K., & Kesslak J.P. (2001). Memory training improves cognitive ability in patients with dementia. *Neuropsychological Rehabilitation*, (11), 245–261. <http://doi.org/10.1080/09602010042000222>

Nelson, D. L., Reed, V. S., & Walling, J. R. (1976). Pictorial superiority effect. *Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 2(5), 523–8. <http://doi.org/10.1037/0278-7393.2.5.523>

Nelson, D., & Vu, K.-P. L. (2010). Effectiveness of image-based mnemonic techniques for enhancing the memorability and security of user-generated passwords. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 705–715. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2010.01.007>

Nicolas, S. (1995). The picture-superiority effect in category-association tests. *Psychological Research*, 58(3), 218–224. <http://doi.org/10.1007/BF00419636>

Nicolas, S., & Dubuisson, J. B. (2010). Superior implicit memory: a pilot study. *Psychological Reports*, 107(3), 675–81. <http://doi.org/10.2466/22.23.28.PR0.107.6.675-681>

Nyberg, L., Sandblom, J., Jones, S., Neely, A. S., Petersson, K. M., Ingvar, M., & Bäckman, L. (2003). Neural correlates of training-related memory improvement in adulthood and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(23), 13728–33. <http://doi.org/10.1073/pnas.1735487100>

O'Connor, M. K., & Ally, B. a. (2010). Using stimulus form change to understand memorial familiarity for pictures and words in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(7), 2068–74. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.03.027>

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal Of Psychology*, 45(3), 255–287. <http://doi.org/10.1037/h0084295>

Payne, B. R., & Stine-Morrow, E. A. L. (2014). Risk for Mild Cognitive Impairment Is Associated With Semantic Integration Deficits in Sentence

Processing and Memory. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 1–10. <http://doi.org/10.1093/geronb/gbu103>

Plankar, M., Brežan, S., & Jerman, I. (2012). The principle of coherence in multi-level brain information processing. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. <http://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2012.08.006>

Pouget, M.-C., Lévy-Bencheton, D., Prost, M., Tilikete, C., Husain, M., & Jacquin-Courtois, S. (2012). Acquired visual field defects rehabilitation: critical review and perspectives. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(1), 53–74. <http://doi.org/10.1016/j.rehab.2011.05.006>

Ptak, R., der Linden, M. Van, & Schnider, A. (2010). Cognitive rehabilitation of episodic memory disorders: from theory to practice. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4(57), 1–11. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2010.00057>

Racette, A., & Peretz, I. (2007). Learning lyrics: to sing or not to sing? *Memory & Cognition*, 35(2), 242–53. <http://doi.org/10.3758/BF03193445>

Reuter, I., Mehnert, S., Sammer, G., Oechsner, M., & Engelhardt, M. (2012). Efficacy of a multimodal cognitive rehabilitation including psychomotor and endurance training in Parkinson's disease. *Journal of Aging Research*, 2012, 1–15. <http://doi.org/10.1155/2012/235765>

Reuter-Lorenz, P. A., & Stanczak, L. (2000). Differential effects of aging on the functions of the corpus callosum. *Developmental Neuropsychology*, 18(1), 113–37. [http://doi.org/10.1207/S15326942DN1801\\_7](http://doi.org/10.1207/S15326942DN1801_7)

Reuter-Lorenz, P. A., Stanczak, L., & Miller, A. C. (1999). Neural Recruitment and Cognitive Aging: Two Hemispheres Are Better Than One, Especially as You Age. *Psychological Science*, 10(6), 494–500. <http://doi.org/10.1111/1467-9280.00195>

Ritchey, M., Bessette-Symons, B., Hayes, S. M., & Cabeza, R. (2011). Emotion processing in the aging brain is modulated by semantic elaboration. *Neuropsychologia*, 49(4), 640–50. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.009>

Robertson, I. H. (2013). A noradrenergic theory of cognitive reserve: implications for Alzheimer's disease. *Neurobiology of Aging*, 34(1), 298–308. <http://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2012.05.019>

Robinson, C. M., Paukert, A., Kraus-Schuman, C. A., Snow, A. L., Kunik, M. E., Wilson, N. L., ... Stanley, M. A. (2011). The involvement of multiple caregivers in cognitive-behavior therapy for anxiety in persons with dementia. *Aging & Mental Health*, 15(3), 291–8. <http://doi.org/10.1080/13607860903493374>

Roediger, H., Payne, D., & Gillespie, G. (1982). Hypermnnesia as determined by level of recall. *Journal of Verbal*, 655, 635–655. [http://doi.org/10.1016/S0022-5371\(82\)90810-6](http://doi.org/10.1016/S0022-5371(82)90810-6)

Rummer, R., Schweppe, J., & Martin, R. C. (2013). Two Modality Effects in Verbal Short-Term Memory: Evidence from Sentence Recall. *Journal of Cognitive Psychology (Hove, England)*, 25(3), 231–247. <http://doi.org/10.1080/20445911.2013.769953>

Sadoski, M., & Paivio, A. (2004). A dual coding theoretical model of reading. *Theoretical Models and Processes of Reading*, 1329–1362. Retrieved from <http://www.reading.org/Library/Retrieve.cfm?D=10.1598/0872075028.47&F=bk502-47-Sadoski.pdf>

Samson, S., Dellacherie, D., & Platel, H. (2009). Emotional power of music in patients with memory disorders: clinical implications of cognitive neuroscience. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169, 245–55. <http://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04555.x>

Schön, D., Boyer, M., Moreno, S., Besson, M., Peretz, I., & Kolinsky, R. (2008). Songs as an aid for language acquisition. *Cognition*, 106(2), 975–83. <http://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.03.005>

Schön, D., Gordon, R. L., & Besson, M. (2005). Musical and linguistic processing in song perception. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 71–81. <http://doi.org/10.1196/annals.1360.006>

Schröder, J., & Pantel, J. (2016). Neuroimaging of hippocampal atrophy in early recognition of Alzheimer's disease – a critical appraisal after two decades of research. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 247, 71–78. <http://doi.org/10.1016/j.psychresns.2015.08.014>

Simmons-Stern, N. R., Deason, R. G., Brandler, B. J., Frustace, B. S., O'Connor, M. K., Ally, B. A., & Budson, A. E. (2012). Music-based

memory enhancement in Alzheimer's Disease: Promise and limitations. *Neuropsychologia*, 50(2012), 3295–3303. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.09.019>

Small, J. A., & Sandhu, N. (2008). Episodic and semantic memory influences on picture naming in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 104(1), 1–9. <http://doi.org/10.1016/j.bandl.2006.12.002>

Spector, A., Davies, S., Woods, B., & Orrell, M. (2000). Reality orientation for dementia: a systematic review of the evidence of effectiveness from randomized controlled trials. *The Gerontologist*, 40(2), 206–12. <http://doi.org/10.1093/geront/40.2.206>

Sperling, R., Bates, J., & Chua, E. (2003). fMRI studies of associative encoding in young and elderly controls and mild Alzheimer's disease. *Journal of Neurology*, (74), 44–50. <http://doi.org/10.1136/jnnp.74.1.44>

Stenberg, G. (2006). Conceptual and perceptual factors in the picture superiority effect. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18(6), 813–847. <http://doi.org/10.1080/09541440500412361>

Stopher, K., & Kirsner, K. (1981). Long-term memory for pictures and sentences. *Memory & Cognition*, 9(1), 34–40. <http://doi.org/10.3758/BF03196949>

Stuss, D. T. (2011). The future of cognitive neurorehabilitation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 21(5), 755–68. <http://doi.org/10.1080/09602011.2011.605590>

Tardif, S., & Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: a review. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 2011, 1–13. <http://doi.org/10.4061/2011/378934>

Thaut, M. H., Peterson, D. a, & McIntosh, G. C. (2005). Temporal entrainment of cognitive functions: musical mnemonics induce brain plasticity and oscillatory synchrony in neural networks underlying memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 243–54. <http://doi.org/10.1196/annals.1360.017>

Tomaino, C. M. (2012). Effective music therapy techniques in the treatment of nonfluent aphasia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252, 312–7. <http://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06451.x>

Tucker, A. M., & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8(4), 354–60. <http://doi.org/10.2174/156720511795745320>

Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. *Science (New York, N.Y.)*, 247(4940), 301–6. <http://doi.org/10.1126/science.2296719>

Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L. (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: a meta-analytic study. *Psychology and Aging*, 7(2), 242–51. <http://doi.org/10.1037/0882-7974.7.2.242>

Wallace, W. T. (1994). Memory for music: Effect of melody on recall of text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(6), 1471–1485. <http://doi.org/10.1037/0278-7393.20.6.1471>

Weis, S., Leube, D., Erb, M., Heun, R., Grodd, W., & Kircher, T. (2011). Functional neuroanatomy of sustained memory encoding performance in healthy aging and in Alzheimer's disease. *The International Journal of Neuroscience*, 121(7), 384–92. <http://doi.org/10.3109/00207454.2011.565892>

Wilson, B. A. (2013). Memory deficits. *Handbook of Clinical Neurology*, 110, 357–63. <http://doi.org/10.1016/B978-0-444-52901-5.00030-7>

Wilson, B. A., & Watson, P. C. (1996). A practical framework for understanding compensatory behaviour in people with organic memory impairment. *Memory (Hove, England)*, 4(5), 465–86. <http://doi.org/10.1080/741940776>

Wlotko, E. W., & Federmeier, K. D. (2012). Age-related changes in the impact of contextual strength on multiple aspects of sentence comprehension. *Psychophysiology*, 49(6), 770–785. <http://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01366.x>

Wook Yoo, S., Han, C. E., Shin, J. S., Won Seo, S., Na, D. L., Kaiser, M., ... Seong, J.-K. (2015). A Network Flow-based Analysis of Cognitive Reserve in Normal Ageing and Alzheimer's Disease. *Scientific Reports*, 5(10057), 1–13. <http://doi.org/10.1038/srep10057>

Youn, J.-H., Lee, J.-Y., Kim, S., & Ryu, S.-H. (2011). Multistrategic memory training with the metamemory concept in healthy older adults. *Psychiatry Investigation*, 8(4), 354–61. <http://doi.org/10.4306/pi.2011.8.4.354>

Zanetti, O., Zanieri, G., Giovanni, G. Di, De Vreese, L. P., Pezzini, A., Metitieri, T., & Trabucchi, M. (2001). Effectiveness of procedural memory stimulation in mild Alzheimer's disease patients: A controlled study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 11(3-4), 263–272. <http://doi.org/10.1080/09602010042000088>

Zarit, S. H., Zarit, J. M., & Reever, K. E. (1982). Memory training for severe memory loss: effects on senile dementia patients and their families. *The Gerontologist*, 22(4), 373–7. <http://doi.org/10.1093/geront/22.4.373>

Zeelenberg, R., & Pecher, D. (2003). Evidence for long-term cross-language repetition priming in conceptual implicit memory tasks. *Journal of Memory and Language*, 49(1), 80–94. [http://doi.org/10.1016/S0749-596X\(03\)00020-2](http://doi.org/10.1016/S0749-596X(03)00020-2)

Zeelenberg, R., Pecher, D., Shiffrin, R. M., & Raaijmakers, J. G. W. (2003). Semantic context effects and priming in word association. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(3), 653–60. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.3758/BF03196528>