

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA

Gabriel Agustín Urrutia

**VALIDACIÓN DE UNA TAREA DE MEMORIA EPISÓDICA VERBAL Y
SU RELACIÓN CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA COGNICIÓN
SEMÁNTICA EN ADULTOS MAYORES TÍPICOS**

Santa Maria, RS
2021

Gabriel Agustín Urrutia

**VALIDACIÓN DE UNA TAREA DE MEMORIA EPISÓDICA VERBAL Y SU RELACIÓN
CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA COGNICIÓN SEMÁNTICA EN ADULTOS
MAYORES TÍPICOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marcia Keske-Soares
Coorientadora: Prof^a Dr^a Karina Carlesso Pagliarin

Santa Maria, RS
2021

Urrutia, Gabriel

VALIDACIÓN DE UNA TAREA DE MEMORIA EPISÓDICA VERBAL Y
SU RELACIÓN CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA COGNICIÓN
SEMÁNTICA EN ADULTOS MAYORES TÍPICOS / Gabriel Urrutia.-
2021.

169 p.; 30 cm

Orientadora: Marcia Keske-Soares

Coorientadora: Karina Pagliarin

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2021

1. cognição semântica 2. memória episódica 3. apoio
ambiental 4. envelhecimento cognitivo I. Keske-Soares,
Marcia II. Pagliarin, Karina III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, GABRIEL URRUTIA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

2021©

Todos os direitos autorais reservados a Gabriel Urrutia Urrutia. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Av. Lircay s/n. Talca. Chile.

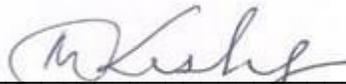
E-mail: gabriel.mcurrutia@gmail.com

Gabriel Agustín Urrutia

**VALIDACIÓN DE UNA TAREA DE MEMORIA EPISÓDICA VERBAL Y SU RELACIÓN
CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA COGNICIÓN SEMÁNTICA EN ADULTOS
MAYORES TÍPICOS**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Doutor em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Aprovada em 20 de dezembro de 2021



**Marcia Keske-Soares, Dr^a, UFSM
(Presidente/Orientadora)**



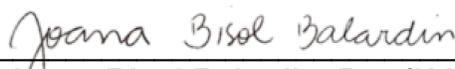
Bárbara Costa Beber, Dr^a. (UFCSPA)



Elenir Fedosse, Dr^a. (UFSM)



Helena Bolli Mota, Dr^a. (UFSM)



Joana Bisol Balardin, Dr^a. (H.I.A.E.)

Santa Maria, RS
2021

RESUMO

VALIDAÇÃO DE UMA TAREFA DE MEMÓRIA EPISÓDICA VERBAL E SUA RELAÇÃO COM O FUNCIONAMENTO DA COGNIÇÃO SEMÂNTICA EM IDOSOS TÍPICOS

AUTOR: Gabriel Agustín Urrutia

ORIENTADORA: Marcia Keske-Soares

COORIENTADORA: Karina Carlesso Pagliarin

Manipular as condições em que ocorre a codificação ajuda a neutralizar os déficits de memória episódica com a idade. Infelizmente, essa manipulação não teria os mesmos efeitos em todos os idosos. **Objetivo:** validar uma tarefa experimental de memória episódica verbal em espanhol e determinar a associação entre cognição semântica e recuperação de palavras após o controle de sua codificação na memória. **Método:** em primeiro lugar, foram elaborados seis blocos de codificação: três profundos e três superficiais, cada um com diferentes demandas de esforço cognitivo. Os blocos foram revisados por quatro juízes especialistas e examinados por seis idosos cognitivamente normais em uma aplicação piloto. A concordância foi avaliada para saber se a tarefa suportava a manipulação combinada do nível de processamento e esforço cognitivo durante a codificação de palavras, bem como a clareza das instruções, exemplos e dinâmica de trabalho. Na fase experimental, 34 idosos cognitivamente normais, com idades entre 60 e 88 anos, completaram os 6 blocos de processamento. Em seguida, a medida de recuperação de palavras foi obtida após um teste de reconhecimento antigo/novo. Em outra instância, foram obtidas as medidas de representação e controle do conhecimento semântico (recuperação controlada e seleção semântica). Foi analisado o efeito principal e de interação do nível de processamento e esforço cognitivo na recuperação de palavras e qual proporção da variância observada na recuperação foi explicada pela cognição semântica dos idosos. **Resultados:** Os juízes concordam que a tarefa admite uma manipulação combinada do nível de processamento e esforço cognitivo ($W = 0,607$) e que as instruções são precisas ($W = 0,750$). Após a pilotagem, os participantes concordaram que as instruções, exemplos e forma de trabalhar em cada bloco eram de fácil compreensão e execução ($W=0,514$). ANOVA fatorial para medidas repetidas revelou um efeito principal e de interação entre o nível de processamento e os fatores de esforço cognitivo na recuperação da memória. Finalmente, a análise de regressão linear múltipla mostrou que o conhecimento semântico e a recuperação controlada explicaram 73,1% da variância observada na recuperação após o processamento de blocos de codificação profundos. A seleção semântica foi um preditor significativo quando se considerou a recuperação no bloco profundo que exigia alto esforço cognitivo, explicando, em conjunta com os anteriores, 73,1% da variância observada. **Conclusão:** Houve evidências de validade de conteúdo para a tarefa experimental de memória episódica proposta. O processamento profundo com esforço durante a codificação gerou o maior benefício na recuperação. A cognição semântica foi um preditor significativo para a recuperação, sugerindo que esse fator interno poderia ser considerado um mediador do benefício atribuível ao suporte ambiental implementado no treinamento mnemônico.

Palavras-chave: Memória Episódica. Armazenamento e Recuperação de Memória. Envelhecimento.

RESUMEN

VALIDACIÓN DE UNA TAREA DE MEMORIA EPISÓDICA VERBAL Y SU RELACIÓN CON EL FUNCIONAMIENTO DE LA COGNICIÓN SEMÁNTICA EN ADULTOS MAYORES TÍPICOS

AUTOR: Gabriel Agustín Urrutia

ORIENTADORA: Marcia Keske-Soares

COORIENTADORA: Karina Carlesso Pagliarin

Se ha demostrado que manipular las condiciones en las que ocurre la codificación puede ayudar a contrarrestar los déficits de la memoria episódica con la edad. Lamentablemente, dicha manipulación no generaría los mismos efectos en todos los adultos mayores. **Objetivo:** validar una tarea experimental de memoria episódica verbal en español, y determinar la asociación entre la cognición semántica y la recuperación de palabras luego de controlar su codificación en la memoria. **Método:** en primer lugar, se elaboraron seis bloques de codificación: tres profundos y tres superficiales, cada uno con distintas exigencias de esfuerzo cognitivo. Los bloques fueron revisados por cuatro jueces expertos y examinados por seis adultos mayores cognitivamente normales en una aplicación piloto. Se evaluó la concordancia respecto a si la tarea admitía la manipulación combinada del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo durante la codificación de palabras, así como la claridad de las instrucciones, ejemplos y dinámica de trabajo. En la fase experimental, 34 adultos mayores cognitivamente normales, con edades entre 60 y 88 años, completaron los 6 bloques de procesamiento. Enseguida, se obtuvo la medida de recuperación de palabras después de un juicio de reconocimiento antiguo/nuevo. En otra instancia, se obtuvieron las medidas de representación y control del conocimiento semántico (recuperación controlada y selección semántica). Se analizó el efecto principal y de interacción del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de palabras y qué proporción de la varianza observada en la recuperación era explicada por la cognición semántica de los adultos mayores. **Resultados:** Los jueces concuerdan que la tarea admite una manipulación combinada del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo ($W= 0,607$) y que las instrucciones son precisas ($W= 0,750$). Luego del pilotaje, los participantes concordaron que las instrucciones, ejemplos y forma de trabajo en cada bloque eran fáciles de comprender y realizar ($W= 0,514$). El ANOVA factorial para medidas repetidas reveló un efecto principal y de interacción entre los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de la memoria. Por último, el análisis de regresión lineal múltiple mostró que el conocimiento semántico y la recuperación controlada explicaron el 73,1% de la varianza observada en la recuperación tras procesar los bloques profundos de codificación. La selección semántica fue un predictor significativo cuando se consideró la recuperación en el bloque profundo que exigía un alto esfuerzo cognitivo explicando, junto con las anteriores, el 73,1% de la varianza observada. **Conclusión:** Hubo evidencia de validez de contenido para la tarea experimental de memoria episódica propuesta. El procesamiento profundo esforzado durante la codificación generó el mayor beneficio en la recuperación. La cognición semántica fue un predictor significativo para la recuperación, sugiriendo que este factor interno podría considerarse como un mediador del beneficio atribuible al soporte ambiental implementado en el entrenamiento mnemotécnico.

Palabras claves: Memoria Episódica. Almacenamiento y Recuperación de la memoria. Envejecimiento.

ABSTRACT

VALIDATION OF A VERBAL EPISODIC MEMORY TASK AND ITS RELATION TO THE FUNCTIONING OF SEMANTIC COGNITION IN TYPICAL OLDER ADULTS

AUTHOR: Gabriel Agustín Urrutia

ADVISOR: Marcia Keske-Soares

CO-ADVISOR: Karina Carlesso Pagliarin

Manipulating the conditions in which encoding occurs has been shown to help counteract episodic memory deficits with age. Unfortunately, such manipulation would not have the same effects in all older adults. **Objective:** to validate an experimental verbal episodic memory task in Spanish, and to determine the association between semantic cognition and word retrieval after controlling their encoding in memory. **Method:** in the first place, six coding blocks were elaborated: three deep and three superficial, each one with different demands of cognitive effort. The blocks were reviewed by four expert judges and examined by six cognitively normal older adults in a pilot application. Concordance was assessed as to whether the task supported the combined manipulation of the level of processing and cognitive effort during word coding, as well as the clarity of the instructions, examples, and work dynamics. In the experimental phase, 34 cognitively normal older adults, aged between 60 and 88 years, completed the 6 processing blocks. Next, the word retrieval measure was obtained after an old / new recognition trial. In another instance, the representation and control measures of semantic knowledge (controlled retrieval and semantic selection) were obtained. The main and interaction effect of the level of processing and cognitive effort in the retrieval of words was analysed and what proportion of the variance observed in retrieval was explained by the semantic cognition of the older adults. **Results:** The judges agree that the task admits a combined manipulation of the level of processing and cognitive effort ($W = 0.607$) and that the instructions are precise ($W = 0.750$). After the piloting, the participants agreed that the instructions, examples, and way of working in each block were easy to understand and perform ($W = 0.514$). Factorial ANOVA for repeated measures revealed a main and interaction effect between the level of processing and cognitive effort factors in memory retrieval. Finally, multiple linear regression analysis showed that semantic knowledge and controlled retrieval explained 73.1% of the variance observed in retrieval after processing deep coding blocks. The semantic selection was a significant predictor when the recovery in the deep block that required a high cognitive effort was considered, explaining, together with the previous ones, 73.1% of the observed variance. **Conclusion:** There was evidence of content validity for the proposed episodic memory experimental task. Stressful deep processing during encoding generated the most benefit in recovery. Semantic cognition was a significant predictor for retrieval, suggesting that this internal factor could be considered as a mediator of the benefit attributable to the environmental support implemented in mnemonic training.

Keywords: Episodic Memory. Memory Storage and Retrieval. Aging.

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

Figura 1 – Ejemplo de la tarea de codificación superficial (perceptiva) y profunda (semántica), según dificultad.....	59
Figura 2 – Combinación factorial del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la codificación de palabras.....	59
Figura 3 – Ejemplo de la tarea utilizada para realizar un juicio de reconocimiento.....	88
Cuadro 1– Contrabalanceo en la administración de la secuencia experimental.....	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Diferencias en la disponibilidad léxica y en la metría de las palabras target, según bloque de codificación.....	56
Tabla 2 – Caracterización de los tiempos alcanzados luego de completar cada uno de los bloques de codificación.....	61
Tabla 3 – Comparación de las propiedades psicolingüísticas de las palabras incluidas en las tareas que evalúan los procesos de control semántico.....	80
Tabla 4 – Caracterización sociodemográfica y clínica de los participantes.....	83
Tabla 5 – Caracterización de las medidas de cognición semántica de los participantes.....	83
Tabla 6 – Caracterización de la recuperación de palabras según la condición de procesamiento inicial en la fase de codificación.....	90
Tabla 7 – Efecto principal y de interacción de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de palabras desde la memoria.....	92
Tabla 8 – Modelos de regresión lineal múltiple para la predicción de la recuperación de información desde la memoria en los bloques de codificación profunda.....	93
Tabla 9 – Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción de la recuperación de información desde la memoria en el bloque de codificación profunda con alta demanda de esfuerzo cognitivo.....	94

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
MCP	Memoria de corto plazo
MLP	Memoria de largo plazo
ME	Memoria episódica
AA	Apoyo Ambiental
MoCA test	Versión validada en Chile del Test de Evaluación Cognitiva de Montreal (Montreal Cognitive Assessment – MoCA en inglés)
GHQ-12	Cuestionario de Salud General de 12 ítems (General Health Questionnaire – GHQ en inglés)
PFAQ	Cuestionario de Actividades Funcionales de Pfeffer (Pfeffer Functional Activities Questionnaire – PFAQ en inglés)
ACV	Accidente Cerebro Vascular
TEC	Traumatismo Encéfalo Craneano
AVD	Actividades de la Vida Diaria
AIVD	Actividades Instrumentales de la Vida Diaria
SPSS	Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (Statistical Package for the Social Sciences – SPSS en inglés)
ANOVA	Análisis de Varianza (Analysis of Variance – ANOVA en inglés)
CNE	Coeficiente No Estandarizado
DE	Desviación estándar
(N.S)	No significativo
VIF	Factor de Inflación de la Varianza (Variance Inflation Factor – VIF en inglés)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO	
2.1. ENVEJECIMIENTO COGNITIVO.....	10
2.1.1. Velocidad de procesamiento.....	11
2.1.2. Atención.....	11
2.1.3. Lenguaje.....	12
2.1.4. Funciones ejecutivas.....	15
2.2. COGNICIÓN SEMÁNTICA	
2.2.1. Definición.....	15
2.2.2. Componentes de la cognición semántica.....	16
2.2.2.1. Conocimiento semántico.....	16
2.2.2.2. Control semántico.....	17
2.2.2.2.1. Recuperación semántica controlada.....	18
2.2.2.2.2. Selección semántica.....	19
2.2.3. Representación neural de la cognición semántica.....	19
2.3. MEMORIA	
2.3.1. Memoria episódica.....	24
2.3.1.1. Proceso de codificación.....	24
2.3.1.2. Evaluación de la memoria episódica.....	27
3. OBJETIVOS	
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	31
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
4. METODOLOGIA	
4.1 DISEÑO DE ESTUDIO.....	32
4.2 ASPECTOS ÉTICOS.....	32
4.3 MUESTRA/PATICIPANTES.....	32
4.3.1. Criterios de inclusión y exclusión.....	32
4.4 PROCEDIMENTOS.....	36
5. ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN	
5.1. ARTÍCULO N° 1.....	41
5.2. ARTÍCULO N° 2.....	72
6. DISCUSIÓN GENERAL	109
7. CONCLUSIÓN GENERAL	120
8. REFERENCIAS	122
Apéndices.....	145
Anexos.....	153

1. INTRODUCCIÓN.

Con el progresivo envejecimiento de la población, ha existido un creciente interés en describir cómo algunas funciones cognitivas cambian con la edad (DUMAS, 2015). El envejecimiento es un proceso multidimensional que produce cambios, en diversos grados, en diferentes funciones cognitivas. Algunas de estas, como el conocimiento semántico (BALOTA Y COANE, 2008; LAMBON RALPH Y PATTERSON, 2008; HOFFMAN, LAMBON RALPH Y ROGERS, 2013), tienden a ser resistentes al envejecimiento cerebral, mientras que otras, como la velocidad de procesamiento, el funcionamiento ejecutivo y la memoria disminuyen gradualmente su eficacia (ELIAS Y SAUCIER, 2006; SALTHOUSE, 2010; LEZAK, HOWIESON, BIGLER Y TRANEL, 2012; GORDON Y KURCZEK, 2014; MURMAN, 2015; SALTHOUSE, 2019).

De modo general, la memoria es concebida como una función cognitiva implicada en la retención de una gran diversidad de información durante un determinado intervalo de tiempo, el que puede ser temporal o permanente (HEBB, 1949; TULVING, 1972; SQUIRE, 2004). Es una función que permite a un individuo codificar, almacenar, organizar y recuperar información (TULVING, 1985). La codificación es aquella fase de la memoria que participa en la transformación de la información nueva que se procesa en una representación mental. La fase de almacenamiento, por su parte, está implicada en la retención temporal o permanente de la información anteriormente codificada. Finalmente, la fase de recuperación se asocia con el acceso a la información previamente almacenada para su uso posterior (TULVING, 1989).

Debe destacarse que la memoria no es concebida como un sistema unitario, aislado, sino más bien como un dominio conformado por diferentes subsistemas que, a pesar de presentar un propósito determinado cada uno, se encuentran estrechamente relacionados. Por tal razón, hoy en día es correcto pensar en la existencia de *sistemas de memoria*.

De acuerdo con un criterio de temporalidad, la memoria suele subdividirse en un subsistema de corto plazo (MCP) y en uno de largo plazo (MLP) (JAMES, 1950). Dentro del subsistema de MCP encontramos la *memoria sensorial*, que es aquella encargada

de registrar información proveniente del ambiente externo en la forma de imágenes, sonidos, olores, sabores y textura de las cosas, dependiendo de la modalidad sensorial que se procesa, durante un intervalo de tiempo muy breve (milisegundos), pero suficiente para que esa información sea transmitida a la MCP; la *MCP* propiamente tal, que es un subsistema de capacidad limitada que participa en el almacenamiento pasivo de información por un breve periodo de tiempo (segundos) hasta que esta pasa a la MLP o es olvidada; y la *memoria de trabajo*, involucrada tanto en el almacenamiento pasivo como en un procesamiento activo de la información (SALTHOUSE, MITCHELL, SKOVRONEK Y BABCOCK, 1989; BADDELEY, 2001; BADDELEY, 2012).

La MLP está compuesta, a la vez, por dos subsistemas: uno declarativo (explícito) relacionado con el acceso consciente a hechos y eventos previamente almacenados y uno no declarativo (implícito) que está fuera del plano de la conciencia de un individuo y suele expresarse en cambios conductuales o fisiológicos (SQUIRE, 1986; TULVING Y SCHACTER, 1990). En el primero encontramos la *memoria semántica* o de hechos, encargada de almacenar el conocimiento general del mundo, así como el significado de las palabras; y la *memoria episódica (ME, en adelante)* o de eventos, responsable de codificar, almacenar y recuperar conscientemente eventos pasados que son vivenciados personalmente y que ocurrieron en un tiempo y lugar específicos (TULVING, 1972, 1985). En el segundo, se incluyen a la *memoria procedimental*, relacionada con el conocimiento de destrezas motoras y cognitivas sobre-aprendidas y bien practicadas, junto con el *priming* y el *condicionamiento* (TULVING, 1972, 1989; SQUIRE, 2004; DASELAAR Y CABEZA, 2008; NORRIS, 2017).

A pesar de que suele pensarse que la memoria es una función cognitiva sensible a la edad, se observa que el paso del tiempo no afecta de la misma manera a los subsistemas que la componen, existiendo algunas dicotomías al respecto. Es así como los adultos mayores muestran déficits mínimos en la MCP, por ejemplo, repetir una secuencia de números de manera directa. No obstante, muestran un declive más marcado en la memoria de trabajo, cuando el procesamiento de la información además de requerir un almacén pasivo demanda un procesamiento activo, por ejemplo, cuando deben repetir dígitos inversos (HARADA, NATELSON Y TRIEBELD, 2013). En el caso del subsistema de largo plazo, es posible observar que la memoria no declarativa y la

memoria semántica suelen conservarse hasta edades bien avanzadas, mientras que la memoria episódica muestra un declive asociado a la edad, el que se hace más marcado a partir de la sexta década de vida (RONNLUND, NYBERG, BACKMAN Y NILSOON, 2005; LUO Y CRAIK, 2008; SALTHOUSE, 2010).

Se ha sugerido que las disminuciones observadas en el funcionamiento de la ME con la edad sean el resultado de déficits tanto en la codificación como en la recuperación de información (CRAIK, 1975; HAALAND, PRICE Y LARUE, 2003; PRICE, SAID Y HAALAND, 2004). La codificación participa en la transformación de la información nueva que se procesa en una representación mental (TULVING, 2002). Para que esta fase se lleve a cabo con eficacia, se requiere movilizar algunos recursos de procesamiento, tales como la capacidad selectiva de la atención, la velocidad de procesamiento y el control ejecutivo de la memoria de trabajo (PARK ET AL., 1996; CRAIK & ROSE, 2012, DAROWSKI ET AL., 2008, DAVIS, KLEBE, GUNTHER, SCHRODER, CORNWELL Y JAMES, 2013). Lamentablemente, con la edad dichos procesos suelen mostrar un declive en su funcionamiento (SALTHOUSE, 2010). Como consecuencia de ello, los adultos mayores (AM) exhibirían una menor capacidad para iniciar espontáneamente un procesamiento cognitivo relevante al momento de codificar nueva información en la memoria (CRAIK Y BYRD, 1982; CRAIK, 1994; LUSZCZ Y BRYAN, 1999).

La cuestión que ha inquietado a los investigadores es encontrar algún tipo de intervención que aporte mejoras en el funcionamiento de la memoria episódica durante el proceso de envejecimiento cognitivo. Conforme a la perspectiva de Apoyo Ambiental (AA, en adelante) propuesta por Craick (1986), se ha demostrado empíricamente que proporcionar un soporte externo de procesamiento mientras se codifica información produce beneficios en el funcionamiento de la ME (CRAICK Y TULVING, 1975; CRAIK Y JENNINGS, 1992; CRAIK Y JACOBY, 1996; MORROW Y ROGERS, 2008; LUO Y CRAIK, 2008; FU, MAES, VARMA, KESSLES Y DASELAAR, 2016; FU, MAES, KESSELS Y DASELAAR, 2017; GALLO, HARGISN Y CASTEL, 2019). El AA es conceptualizado entonces como un soporte externo de rendimiento que actúa manipulando las demandas de una tarea para favorecer un procesamiento más eficaz de la información (CRAIK, 1994; MORROW Y ROGERS, 2008).

A partir de lo anteriormente señalado, se han investigado los efectos que generan en el funcionamiento de la memoria episódica los factores *esfuerzo cognitivo* (JACOBY, CRAIK Y BEGG, 1979) y *nivel de procesamiento de la información* (CERMAK Y CRAIK, 2014). El primero refiere a la proporción de procesamiento que una persona compromete ante una tarea desafiante (JACOBY ET AL., 1979; TYLER ET AL., 1979), mientras que el segundo alude al grado de profundidad con que se procesa la información, variando en un continuo que va desde un nivel superficial, cuyo foco se centra en las características físicas o sensoriales de los estímulos, hasta un nivel más profundo, basado en un análisis semántico de la información (CRAIK Y LOCKHART, 1972; CRAICK, 2002; CERMAK Y CRAIK, 2014).

La evidencia recopilada al respecto sugiere que una tarea que favorece un nivel más profundo de procesamiento y que a la vez demanda un mayor esfuerzo cognitivo permite que los AM utilicen con mayor eficacia los recursos cognitivos limitados que presentan, situación que los facultaría para iniciar un proceso de codificación relevante y elaborado que por si solos, como se mencionó, no son capaces de alcanzar (CRAIK Y TULVING, 1975; CRAIK Y BYRD, 1982; ELLIS, THOMAS Y RODRÍGUEZ, 1984; CRAIK, 1986; SAUZEON, N'KAOUA, LESPINET, GUILLEM Y CLAVERIE, 2000; CRAIK, 2002; KESSELS Y DE HAAN, 2003; TROYER, HAFLIGER, CADIEUX Y CRAIK, 2006; DENNIS, DASELAAR Y CABEZA, 2007; NAVEH-BENJAMIN, BRAV Y LEVY, 2007; CRAIK Y ROSE, 2012).

Tomando en cuenta dichos antecedentes, es preciso entender cómo es conceptualizado el rendimiento cognitivo. Según las teorías de cognición distribuida planteadas por Hutchins (1995), el rendimiento cognitivo es concebido como el resultado de una interacción entre recursos internos (cognitivos) y externos (ambientales). Según estos planteamientos, las operaciones mentales se originan "de arriba hacia abajo" por las intenciones actuales de las personas, pero en parte también por la estimulación externa que impulsa un procesamiento desde "abajo hacia arriba". Al unir estas ideas, es posible hipotetizar que algunas deficiencias relacionadas con la edad en el procesamiento autoiniciado "de arriba hacia abajo" podrían reducirse al aumentar el componente ascendente impulsado desde el exterior en la forma de un AA (CRAIK, 1983).

No obstante, es importante tener en cuenta que el AA proporcionado en la codificación no generaría los mismos efectos en todos los adultos mayores, lo que podría estar asociado, entre otros aspectos, con patrones heterogéneos en sus habilidades cognitivas (CABEZA, ANDERSON, LOCANTORE Y MCINTOSH, 2002; WISDOM, MIGNOGNA Y COLLINS, 2012; VERMEIJ, KESSELS, HESKAMP, SIMONS, DAUTZENBERG Y CLAASSEN, 2016).

Fu et al. (2017) examinaron el efecto del AA sobre el desempeño de la memoria episódica de adultos mayores que presentaban diferencias en el funcionamiento ejecutivo (bajo vs alto). Los resultados fueron consistentes con la idea de que el beneficio que provoca una codificación semántica esforzada en la memoria episódica verbal de los adultos mayores depende del funcionamiento ejecutivo, al participar en aspectos conscientes y estratégicos durante el recuerdo de información (ANGEL, FAY, BOUAZZAOUI E ISINGRINI, 2010).

La *cognición semántica* (CS) es otro componente interno (cognitivo) interesante de analizar, dado que un adecuado funcionamiento de este podría tener implicancias positivas en el funcionamiento de la memoria episódica verbal, especialmente en la eficacia del procesamiento llevado a cabo en la codificación de información verbal (BADRE Y WAGNER, 2002; LAMBON RALPH Y PATTERSON, 2008). Es un constructo que se relaciona con la capacidad de un individuo para hacer un uso adecuado del conocimiento que ha adquirido sobre el mundo, al momento de completar tareas cognitivas (LAMBON RALPH, JEFFERIES, PATTERSON Y ROGERS, 2017). La CS está soportada por dos aspectos: *el conocimiento semántico* y los procesos de *control semántico* (HOFFMAN, MCCLELLAND Y LAMBON RALPH, 2018).

El primero hace alusión a un almacén de representaciones conceptuales que se acumulan a través del tiempo y con la experiencia de vida, mientras que el segundo implica a los procesos que controlan cómo utilizar adecuadamente el conocimiento semántico disponible (BADRE Y WAGNER, 2002; JEFFERIES, 2013; LAMBON RALPH ET AL., 2017). Dentro de estos procesos se encuentra el que apoya la “recuperación semántica controlada de información” (RC) y el de “selección semántica” (SS). La RC opera cuando la activación instantánea del conocimiento semántico no es suficiente para responder la consigna de una tarea semántica compleja, por ejemplo, asociar dos

palabras que presentan una relación semántica débil (BADRE, POLDRACK, PARE-BLAGOEV, INSLER Y WAGNER, 2005; BADRE Y WAGNER, 2007). La SS, por su parte, es un mecanismo que se activa cuando el conocimiento semántico resulta en una competencia entre múltiples representaciones que se activan simultáneamente, por ejemplo, en tareas que implican asociar palabras que comparten alguna característica semántica (THOMPSON-SCHILL, D'ESPOSITO, AGUIRRE Y FARAH, 1997; BADRE Y WAGNER, 2007).

Las teorías de envejecimiento cognitivo dan cuenta que los AM poseen mayores reservas de conocimiento conservadas hasta edades bien avanzadas (CRAIK Y SALTHOUSE, 2000; SALTHOUSE, 2010; HARADA ET AL., 2013; SALTHOUSE, 2019). Contrariamente, los procesos de control semántico no presentarían el mismo patrón a medida que aumenta la edad (HOFFMAN, 2018). Esa diferenciación podría resultar importante para el funcionamiento de la memoria episódica verbal, pues para conseguir que una codificación elaborada impacte positivamente la recuperación posterior de información desde la memoria, se requeriría no solo de un acervo de representaciones semánticas, sino también de un control que permita acceder, seleccionar y recuperar aquellos aspectos relevantes del conocimiento semántico disponible (SODERLAND, PARKER, SCHWARTZ Y TULVING, 2005; TROYER ET AL., 2006; HERTEL, BENBOW Y GERAERTS, 2012; CRESPO-GARCÍA, CANTERO Y ATIENZA, 2012; LAMBON RALPH ET AL., 2017; HOFFMAN, 2018; HOFFMAN ET AL., 2018).

A pesar de lo anteriormente expuesto, poco se ha indagado en la relación que pudiese existir entre el funcionamiento de la cognición semántica y la recuperación de información desde la memoria episódica de adultos mayores cognitivamente normales, particularmente, cuando procesan información en condiciones controladas de codificación. Para entender de manera más clara esta línea de trabajo, es necesario plantear que no solo es importante considerar los recursos cognitivos no lingüísticos que favorecen operaciones mentales apropiadas durante la codificación, sino también tener en cuenta la contribución que la CS puede significar para el funcionamiento de la ME, especialmente cuando se implementan apoyos ambientales.

Ahora bien, para controlar las condiciones en las que ocurre la codificación de información en la ME el uso de tareas experimentales es primordial. Fu et al. (2016)

desarrollaron una tarea que manipulaba la profundidad en el procesamiento de una serie de palabras y la proporción de esfuerzo cognitivo que los participantes comprometían en la decisión de codificación, todo ello, con el propósito de examinar el efecto combinado de ambos factores en el recuerdo. Actualmente no se dispone de una tarea en español que persiga tal propósito, menos aun en español de Chile. La mayoría de las pruebas formales de ME verbal disponibles en Chile se usan con fines más bien diagnósticos y para caracterizar el perfil de diferentes poblaciones de interés clínico (GONZÁLEZ, GALDAMES Y OPORTO, 2005; SLACHEVSKY ET AL., 2020; IBAÑEZ, SLACHEVSKY Y SERRANO, 2020). Debido a que la población hispanoparlante cada vez es más numerosa a nivel global, se hace perentorio construir una tarea para profundizar en el fenómeno de estudio, no obstante, para usarla con fines investigativos es importante que esta atienda a las características propias de cada idioma y cultura donde con posterioridad se administrará, sobre todo si esta contempla el procesamiento de unidades léxicas. Por ello, la consideración de variables psicolingüísticas resulta ser un aspecto metodológico central en su construcción (ELLIS ET AL., 2015; BERKES, FRIESEN Y BIALYSTOK, 2018).

Es así como esta investigación busca resolver las siguientes interrogantes: (1) ¿la construcción de una tarea de ME verbal en español diseñada para combinar factorialmente el nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación presentará evidencia de validez? (2) ¿qué efecto produce en la recuperación de palabras desde la memoria el nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo desplegado durante la codificación? (3) ¿habrá un efecto combinado del nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo en la recuperación posterior de palabras? (4) ¿qué proporción de la varianza observada en la recuperación de palabras, especialmente luego de controlar su codificación en la memoria, es atribuible al desempeño que los adultos mayores exhiben en la representación y el control del conocimiento semántico?

A partir de lo expuesto, el propósito de la presente investigación se centró en tres aspectos principalmente: 1) en la elaboración y validación de una tarea experimental de ME verbal en español para medir el desempeño en la recuperación luego de codificar controladamente la información; 2) en aportar mayor evidencia empírica en relación con

el efecto de la codificación controlada en el desempeño de la ME verbal y 3) en investigar en qué medida el desempeño en la CS de adultos mayores típicos que inicialmente codifican controladamente la información en la ME se asocia con el desempeño que estos exhiben en su recuperación posterior.

Para ello, las variables estudiadas son: (1) independientes: a) *nivel de procesamiento de la información en la fase de codificación* (factor intra-sujeto), con dos niveles: *codificación superficial (perceptual)*, que implicó la capacidad de representarse mentalmente un estímulo verbal basada en la percepción del tamaño; y *codificación profunda (semántica)*, que implicó la capacidad de representarse mentalmente una palabra luego de establecer una asociación semántica entre dos estímulos; y b) *grado de esfuerzo cognitivo desplegado durante la codificación de información verbal* (factor intra-sujeto), con tres niveles: *codificación con bajo, mediano y alto esfuerzo cognitivo*; (2) atribuida: *cognición semántica*, que incluyó la *representación y el control del conocimiento semántico*; (3) dependiente: correspondió a la *capacidad de recuperación (precisión) de la información* después de un juicio de reconocimiento.

Las hipótesis que responden tentativamente a las preguntas planteadas son: (1) la propuesta de tarea experimental de memoria episódica verbal en español presenta evidencia de validez relacionada con el contenido; (2) una mayor exigencia de esfuerzo cognitivo y un nivel más profundo de procesamiento desplegado en la fase de codificación favorecen una mayor recuperación de palabras desde la memoria; (2) existe un efecto de interacción entre los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de palabras desde la memoria; (3) la representación y el control del conocimiento semántico de los adultos mayores son factores cognitivos que se asocian con variaciones en la recuperación de palabras luego de controlar su codificación en la memoria.

La realización de este estudio tiene implicancias para la intervención fonoaudiológica, al destacar la importancia de considerar las diferencias individuales en la CS al momento de planificar e implementar estrategias de soporte ambiental que puedan contribuir a la mantención de un alto desempeño de la ME en adultos mayores que residen en la comunidad.

El presente estudio se organiza de acuerdo con la siguiente estructura: se presenta una revisión del estado del arte en el que se encuadra teóricamente el tema en cuestión; posteriormente, se exponen los pasos que los investigadores siguieron para obtener los datos que permitieron contrastar las hipótesis y responder a las principales inquietudes que motivaron el desarrollo de esta investigación.

Según el objetivo que se perseguía, los procedimientos se organizan en dos grandes apartados. En el apartado 1 se exponen resumidamente los pasos que los investigadores siguieron para elaborar y validar una tarea experimental de memoria episódica verbal en español que permitiera controlar las condiciones en las que ocurre la codificación de información en la memoria, cuyo diseño consideró la perspectiva de AA antes citada. En el apartado 2 se presentan los procedimientos generales que se implementaron para establecer la existencia de una relación entre la codificación controlada, la cognición semántica y la recuperación de información desde la memoria en una muestra de adultos mayores cognitivamente normales. El detalle de la metodología, resultados y discusión se exponen en los artículos 1 y 2, respectivamente.

Finalmente, se presentan los resultados más destacados y, a partir de estos, se discuten las implicancias metodológicas y clínicas para el quehacer fonoaudiológico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ENVEJECIMIENTO COGNITIVO

El envejecimiento normal – o típico, se asocia con diversos cambios comportamentales, cerebrales y cognitivos ocasionadas por el envejecimiento de las funciones biológicas y de las habilidades mentales de los individuos libres de enfermedades manifiestas del sistema nervioso (DUMAS, 2015). Los principales cambios a nivel cognitivo se observan en la *atención* (GEERLIGS, SALIASI, MAURITS, RENKEN Y LORIST, 2014); en la *memoria de trabajo* y en la *memoria episódica* (VERHAEGHEN, MARCOEN Y GOOSSENS, 1993; SALTHOUSE, 2010; NYBERG, LÖVDÉN, RIKLUND, LINDENBERGER Y BÄCKMAN, 2012); en la *velocidad de procesamiento* (SEIDLER, BERNARD, BURUTOLU, FLING, GORDON, GWIN ET AL., 2010) y en el *control cognitivo* (COPPIN, SHUMWAY-COOK, SACZYNSKI, PATEL, BLE, FERRUCCI Y GURALNIK, 2006; SALTHOUSE, 2010; MARCHAND, LEE, SUCHY, GARN, JOHNSON, WOOD et al., 2011).

El grado de deterioro no es idéntico para todos los procesos cognitivos, pues se observa que algunas funciones sufren cambios acentuados que otras. Por ejemplo, la velocidad de procesamiento, las funciones ejecutivas y la memoria de trabajo y episódica acostumbran ser las primeras en mostrar un declive durante el envejecimiento normal, mientras que otras habilidades relacionadas con el lenguaje, particularmente las representaciones del conocimiento conceptual acumulado a lo largo de la vida, suelen permanecer intactas (CRAIK Y SALTHOUSE, 2000; KAVÉ, SAMUEL-ENOCH Y ADIV, 2009; MEYER Y FEDERMEIER, 2010; BACIU, BOUDIAF, COUSIN, PERRONE-BERTOLOTI, PICHAT, FOURNET ET AL., 2016).

Una forma de conceptualizar cómo el envejecimiento afecta la cognición es a través del paradigma de la *inteligencia fluida y cristalizada* (ORN Y CATTELL, 1967). La inteligencia cristalizada (IC) incluye todas aquellas habilidades, capacidades y conocimientos aprendidos, bien practicados y familiares que se acumulan con el tiempo a partir de la instrucción formal y la experiencia de vida. La IC tiende a permanecer estable con la edad o incluso llegar a aumentar gradualmente durante de la sexta y

séptima década de vida. El acervo léxico y el conocimiento general sobre el mundo serían ejemplos de habilidades cristalizadas (SALTHOUSE, 2012). La inteligencia fluida (IF), por su parte, envuelve a todas aquellas habilidades implicadas en la resolución de problemas y en el razonamiento sobre cosas que son menos familiares e independientes de lo que fue aprendido. Incorporan así la capacidad de una persona para procesar y aprender nueva información, razonar y resolver problemas, atender y manipular su propio entorno (ELIAS Y SAUCIER, 2006). El funcionamiento ejecutivo, la velocidad de procesamiento y la memoria, particularmente la de trabajo y la episódica, son considerados dominios cognitivos fluidos (LEZAK ET AL., 2012; SALTHOUSE, 2012).

Con el propósito de comprender mejor la inteligencia fluida, en los siguientes párrafos se presentan resumidamente los principales cambios asociados a la edad en algunos dominios cognitivos específicos. Destacamos que los relacionados con el funcionamiento de la memoria serán revisados en un capítulo específico.

2.1.1. Velocidad de procesamiento

La velocidad de procesamiento se refiere al tiempo que demora un individuo en proporcionar una respuesta cuando completa tareas cognitivas y motoras. Esta capacidad comienza a declinar en la tercera década y continua, a partir de allí, durante toda la vida (SALTHOUSE, 2010). Muchos de los cambios cognitivos manifestados en adultos mayores típicos son resultado de una *lenificación en la velocidad de procesamiento*. En consecuencia, una disminución en este dominio tiene implicancias en una variedad de dominios cognitivos, tales como la atención, el lenguaje, la memoria y las funciones ejecutivas.

2.1.2. Atención

La atención hace referencia a la capacidad para enfocar y concentrarse en estímulos específicos (SALTHOUSE, FRISTOE, LINEWEAVER Y COON, 1995).

Comúnmente los adultos mayores típicos presentan deficiencias en tareas de atención en comparación a los más jóvenes (CRAIK Y SALTHOUSE, 2000).

El envejecimiento se asocia con un menor control sobre el contenido que está en el centro del foco atencional durante el procesamiento de la información (DUMAS Y HARTMAN, 2008). Esta situación causa una interferencia que afecta el desempeño de los adultos mayores en cualquier tipo de tarea que demande *selectividad de la atención*, vale decir, una capacidad de diferenciar entre aquella información que es relevante de la que es irrelevante para el propósito de una determinada tarea cognitiva (COWAN, 1988; SALTHOUSE ET AL., 1995).

También se observa un efecto notable de la edad en la capacidad de un individuo para concentrarse en varias tareas al mismo tiempo, es decir, en la capacidad de *atención dividida*. Esta situación limita la cantidad y eficacia de la información que los adultos mayores son capaces de procesar (WRIGHT, 1981).

Contrario a lo expuesto anteriormente, la *atención auditiva*, también conocida como memoria inmediata, muestra un discreto declive con la edad (LEZAK ET AL., 2012).

2.1.3. Lenguaje

El lenguaje es un dominio cognitivo complejo compuesto tanto por habilidades cognitivas cristalizadas como por habilidades fluidas. El *acervo léxico o vocabulario y el conocimiento conceptual (representaciones conceptuales de las palabras)*, es decir la cantidad y variedad de palabras que un individuo es capaz de almacenar a lo largo de su vida y el significado de las palabras, así como las características de los objetos, es una capacidad que suele mantenerse intacta hasta edades bien avanzadas durante el envejecimiento, incluso pudiendo mejorar con el tiempo (PARK Y REUTER-LORENZ, 2009; SALTHOUSE, 2009).

Por el contrario, existen algunos aspectos del procesamiento del lenguaje que suelen verse afectados por la edad, en particular la capacidad para acceder al léxico. Los adultos mayores a menudo manifiestan dificultades para encontrar palabras en el habla espontánea. Dicha dificultad se hace más marcada cuando completan tareas

utilizando paradigmas explícitos y esforzados como la denominación de objetos por confrontación visual y la denominación de palabras a partir de definiciones (VERHAEGEN Y PONCELET, 2013). Estudios al respecto revelan que la capacidad para denominar imágenes suele conservarse hasta aproximadamente los 70 años, no obstante, a partir de la séptima década disminuye gradualmente (SHEWAN Y HENDERSON, 1988; KEMPER, THOMPSON Y MARQUIS, 2001; ZEC, MARKWELL, BURKETT Y LARSEN, 2005; OBLER ET AL., 2010; KAVÉ Y GORAL, 2017).

La *fluencia verbal*, vale decir, la capacidad de realizar una búsqueda de palabras y posteriormente recuperarlas para una determinada categoría – por ejemplo, palabras que inicien con una determinada letra o nombres de animales – en un tiempo acotado, generalmente 1 minuto, también muestra un declive durante el envejecimiento (SALTHOUSE, 2010; SINGH-MANOUX, KIVIMAKI, GLYMOUR, ET AL., 2012). Hay que considerar que este tipo de tareas requiere de planificación y flexibilidad cognitiva. Ambos procesos dependen de la conservación de la función ejecutiva (ROELOFS Y PIAI, 2011), que es sensible al aumento de la edad (SYLVAIN-ROY, LUNGU Y BELLEVILLE, 2015).

Con respecto a la morfología, es preciso señalar que los estudios que analizan el impacto de la edad en el procesamiento morfológico son pocos y distantes entre sí. Sin embargo, debido a que presenta una estrecha relación con el procesamiento léxico, es esperable que el procesamiento morfológico también muestre un declive con la edad (AMENTA Y CREPALDI, 2012). Se ha reportado una disminución de la diversidad morfológica en el habla espontánea con la edad (MOSCOSO DEL PRADO MARTÍN, 2017). Sin embargo, no se ha reportado efectos del envejecimiento en el uso del priming morfológico en palabras compuestas en español (DUÑABEITIA, PEREA Y CARREIRAS 2009). Por tanto, no es claro aun que el procesamiento morfológico sea un dominio sensible a la edad.

Si se sitúa el foco esta vez en el procesamiento fonológico, algunos estudios muestran que los adultos mayores presentarían dificultades en las representaciones fonológicas durante la producción de palabras (MACKAY Y JAMES, 2004), sugiriendo que este aspecto es sensible al envejecimiento (JAMES Y BURKE, 2000). Los adultos mayores experimentan más dificultades en la búsqueda de palabras que los más

jóvenes, manifestándose en la vida cotidiana como el fenómeno de tener la palabra en la “punta de la lengua”. Las fallas en la producción de la forma hablada de palabras familiares parecen tener su origen en la activación y recuperación de los sonidos de las palabras, sustentados en la hipótesis de transmisión. Según esta hipótesis, el envejecimiento debilita la conexión y transmisión de una representación lingüística a otra. La estructura del sistema de representación de la fonología la hace vulnerable a los déficits de transmisión, lo que dificulta finalmente la recuperación (BURKE Y SHAFTO, 2004).

Si no referimos esta vez al procesamiento sintáctico, el envejecimiento plantea limitaciones en la capacidad de las personas mayores para comprender o producir oraciones semántica y sintácticamente complejas. Dichas limitaciones se asocian con teorías de envejecimiento cognitivo, como aquella que plantea una disminución de la capacidad de memoria de trabajo (JUST Y CARPENTER, 1992; KEMPER Y KEMPTES, 1999; KEMPER, GREINER, MARQUIS, PRENOVOST Y MITZNER, 2001) y la que da cuenta de un enlentecimiento generalizado en el procesamiento de la información (CARPENTER, MIYAKI Y JUST, 1994; SALTHOUSE, 2010).

Finalmente, en lo que respecta el procesamiento discursivo existen hallazgos que dan cuenta de una disminución en algunos aspectos mientras que otros tienden a conservarse. Dentro de los primeros, se reporta un aumento de la verbosidad en el discurso conversacional de los adultos mayores, con frecuentes alejamientos del tópico central. Se ha utilizado la teoría del déficit inhibitorio para explicar las dificultades que los mayores muestran en la organización del discurso, pues tendrían dificultades para inhibir información irrelevante que se genera mientras se está produciendo el discurso (para una revisión más detallada consultar ZACKS Y HASHER, 1997). Existen otros autores que plantean una explicación diferente, sosteniendo que más que estar frente a un déficit de inhibición se estaría frente a un cambio de orden pragmático. Según esto, los adultos mayores priorizan los objetivos de la conversación en las narrativas personales y los eventos significativos para sus vidas, en lugar de una descripción precisa (JAMES, BURKE, AUSTIN Y HULME, 1998)

También se ha observado que la densidad de ideas cuando describen o narran situaciones, así como cuando producen textos, tiende a declinar (KEMPER ET AL., 2001).

Dentro de los aspectos que suelen conservarse, se incluye la capacidad de construir y usar el modelo de situación durante la comprensión del discurso textual. El mencionado modelo favorece la construcción de una representación mental multidimensional que relaciona e integra información proveniente del texto que se procesa con el conocimiento previamente almacenado (RADVANSKY, COPELAND, BERISH Y DIJKSTRA, 2003).

2.1.4. Funciones ejecutivas

El funcionamiento ejecutivo refiere a la capacidad que le permite a una persona involucrarse exitosamente en un comportamiento independiente, apropiado e intencional. Incluyen una amplia gama de habilidades, entre ellas, la capacidad de autocontrol, planificación, organización, razonamiento, abstracción, flexibilidad mental y resolución de problemas (LEZAK ET AL., 2012).

Investigaciones han demostrado que la capacidad de *abstracción verbal*, por ejemplo, conceptualizar la relación entre dos objetos que pertenecen a una misma categoría, y la *flexibilidad mental*, es decir, la capacidad de generar una estrategia cognitiva auto organizada, disminuyen con la edad, especialmente después de los 70 años. Esto da cuenta que los adultos mayores tienden a pensar de manera más concreta y a desplegar menos estrategias cognitivas durante la resolución de tareas cognitivas que los adultos jóvenes (OOSTERMAN, VOGELS, VAN HARTEN, ET AL., 2010).

También se ha observado que el envejecimiento afecta negativamente el *control inhibitorio* de las respuestas, esto es la capacidad de inhibir una respuesta automática para producir una respuesta novedosa. Otros tipos de funciones ejecutivas, como la capacidad de *describir el significado de proverbios* y *razonar sobre materias familiares*, suelen permanecer estables a lo largo de años (SALTHOUSE, 2010).

2.2. COGNICIÓN SEMÁNTICA

2.2.1. Definición

La cognición semántica refiere a un constructo cognitivo que se relaciona con la capacidad de un individuo para hacer un uso adecuado del conocimiento que ha adquirido sobre el mundo a lo largo de los años. Para que la cognición semántica opere con eficacia, las representaciones del conocimiento semántico no solo deben estar disponibles y fácilmente accesibles, sino también se requiere alcanzar un cierto grado de control que permita regular la activación de dicho conocimiento, vale decir, controlar cómo se accede y manipulan las representaciones conceptuales relevantes para satisfacer las demandas que plantea una determinada tarea cognitiva (LAMBON RALPH ET AL., 2017; HOFFMAN ET AL., 2018).

2.2.2. Componentes de la Cognición Semántica

La cognición semántica se sustenta en dos subdominios o componentes: el conocimiento semántico y los procesos que ayudan a controlar cómo utilizar adecuadamente dicho conocimiento disponible. A continuación, se describen las características generales de cada uno de los mencionados componentes.

2.2.2.1. *Conocimiento semántico*

Este componente hace alusión a un almacén de representaciones conceptuales que se acumulan a través del tiempo, particularmente del significado de las palabras, así como de las características de los objetos, que debe estar accesible cuando se completa una tarea que demanda un procesamiento semántico de la información. Es preciso mencionar que las representaciones conceptuales se asocian positivamente con la experiencia verbal y no verbal de los individuos (KIEFER Y PULVERMULLER, 2012; MARTIN, 2016; LAMBON RALPH ET AL., 2017). Por tanto, la premisa básica que deriva de este postulado es que mientras mayor es la experiencia verbal y no verbal,

más amplia es la gama de conocimientos conceptuales que un individuo es capaz de acumular, y viceversa. En otras palabras, es un dominio que representa la cantidad de conocimiento almacenado en la memoria semántica, por tanto, constituye una medida de la capacidad semántica de un individuo.

Cabe destacar que las representaciones semánticas permiten a los individuos transferir el conocimiento obtenido a partir de experiencias previas para ser aplicado posteriormente en situaciones novedosas, contribuyendo con ello a una mejor comprensión del mundo, así como a la regulación de nuestros comportamientos (LAMBON RALPH Y PATTERSON, 2008).

Comúnmente, las pruebas de vocabulario suelen considerarse como una medida válida respecto de la amplitud y variabilidad del conocimiento semántico que ha acumulado un individuo a lo largo de su vida. En dichas pruebas los participantes suelen completar tareas que demandan definiciones de palabras, juicios semánticos de sinonimia y antonimia, emparejamiento de palabras y dibujos, entre otras. Las reservas de conocimientos que han acumulado los adultos mayores a lo largo de la vida normalmente permanecen estables y suelen conservarse hasta edades bien avanzadas (SALTHOUSE, 2010). Incluso se ha observado que los adultos mayores continúan aumentando el almacén de conocimientos semánticos. Dicho aumento permite explicar por qué los adultos mayores alcanzan puntuaciones sustancialmente más altas en pruebas de vocabulario que las alcanzadas por adultos jóvenes menores de 30 años (VERHAEGHEN, 2003)

2.2.2.2. *Control semántico*

Debido a que durante el transcurso de los años almacenamos una gran gama de conocimientos y significados, se requiere de un alto control que permita la selección y recuperación de aquel conocimiento semántico relevante para los fines de la tarea cognitiva que se procesa. Este componente refiere entonces al uso controlado del conocimiento semántico disponible, exigiendo a los participantes tomar decisiones semánticas a partir de la información que procesan. Las pruebas que se utilizan para obtener una medida válida de este proceso corresponden a aquellas que permiten

indagar aspectos demandantes del procesamiento semántico, como la recuperación controlada de conceptos y la selección precisa de información semántica competitiva (BADRE Y WAGNER, 2002; JEFFERIES, 2013; LAMBON RALPH ET AL., 2017).

Al ser un componente que demanda un procesamiento semántico dinámico, es esperable que tienda a mostrar un declive con la edad. Sin embargo, dicha premisa no es del todo clara aun, pues no existen estudios publicados que se hayan avocado a evaluar el efecto del envejecimiento en las habilidades de control semántico (HOFFMAN, 2018). Existen algunos estudios de neuroimagen que se han aportado algunos resultados promisorios, mostrando una menor activación en el sustrato neural asociado con el control del conocimiento semántico al momento de procesar tareas semánticas exigentes (HOFFMAN Y MORCOM, 2018). En consecuencia, es plausible esperar que el control semántico muestre un declive con la edad, sobre todo, si comparte recursos neurales con funciones ejecutivas no semánticas, cuestión que será abordada en el punto 2.3.3.

2.2.2.2.1. Recuperación semántica controlada

Este componente forma parte de aquellos procesos semánticos específicos que contribuyen a la recuperación controlada de información y conceptos desde la memoria semántica. Particularmente, opera cuando la activación instantánea del conocimiento semántico no es suficiente para completar una determinada tarea cognitiva (BADRE Y WAGNER, 2007).

Para entender de manera más precisa cómo funciona este proceso, es importante conocer cómo se mide. Una forma de evaluar este mecanismo es a través de tareas que implican establecer asociaciones semánticas de información poco relevante, como aquellas basadas en asociaciones semánticas débiles entre palabras. Por ejemplo, si a un individuo se instruye seleccionar qué palabra se asocia con “revólver” y las opciones de respuesta son “cuero” y “guardia”, es probable que el procesamiento semántico instantáneamente active los asociados más fuertes para “revolver” (bala, gatillo, disparo, policía) y que no active alguna de las opciones de respuesta. En este caso los individuos deben realizar una búsqueda controlada, dirigida

por objetivos, a través del almacén semántico para obtener la información relevante y con ello proporcionar una respuesta correcta (BADRE ET AL., 2005). En consecuencia, en tareas que demandan un alto control del conocimiento semántico, como la anteriormente descrita, la recuperación controlada interviene cuando la activación espontánea de la red semántica en tareas que exigen tomar decisiones semánticas a partir de información poco relevante no es suficiente para acertar en una respuesta, proporcionando información, a través de un mecanismo de top – down, que permite amplificar las relaciones semánticas débiles (BADRE Y WAGNER, 2007; HOFFMAN ET AL., 2018).

2.2.2.2. Selección semántica

Este componente opera cuando el conocimiento semántico puesto en funcionamiento instantáneamente resulta en una competencia entre múltiples representaciones que se activan simultáneamente (THOMPSON-SCHILL ET AL., 1997; BADRE Y WAGNER, 2007).

Para comprender mejor el concepto, es preciso mencionar que, habitualmente, este mecanismo se evalúa usando tareas de asociación de características. En este caso, se instruye a los individuos relacionar palabras que comparten alguna propiedad semántica específica (categoría, forma, uso, atributo, tamaño, color, entre otras). Se puede solicitar a un individuo determinar si la “metralleta” o la “pistola” es de similar tamaño que una “escopeta”, por ejemplo. En esta oportunidad, la activación del conocimiento semántico resulta en una competencia entre las representaciones almacenadas para una selección precisa, pues la “metralleta” y la “pistola” son tipos de armas, al igual que la “escopeta”. Para resolver exitosamente este tipo de tareas, los individuos deben activar un mecanismo top-down que permita inhibir las asociaciones semánticas generales que se activan para atender a las propiedades semánticas específicas de los elementos (en el ejemplo anterior, el tamaño, dado que la “metralleta” y la “escopeta” son armas largas, mientras que la “pistola” es un arma corta).

2.2.3. Representación neural de la Cognición Semántica

La evidencia científica recopilada hasta el momento respalda la existencia de redes neurales independientes que sustentan los mecanismos de representación y control del conocimiento semántico, pudiéndose afectar, en consecuencia, de manera disociada luego de una lesión cerebral (HOFFMAN, BINNEY Y LAMBON RALPH, 2015; HOFFMAN ET AL., 2018). Cabe destacar que a pesar de encontrarse disociadas las cortezas cerebrales que sustentan ambos componentes de la cognición semántica, en tareas semánticas demandantes ambas regiones suelen interactuar entre sí (WHITNEY, JEFFERIES Y KIRCHER, 2011).

Dentro de las regiones cerebrales que sustentan las representaciones del conocimiento semántico se encuentran las cortezas temporales anteriores, las que interactúan con cortezas de asociación específicas de modalidad (POBRIC, JEFFERIES Y LAMBON RALPH, 2007; PATTERSON, NESTOR Y ROGERS, 2007; HUMPHREYS, HOFFMAN, VISSER, BINNEY Y LAMBON RALPH, 2015; HOFFMAN ET AL. 2017). Cuando ocurre una lesión cerebral en las áreas que sustentan el acervo de conocimientos que se acumulan con la experiencia de vida es posible encontrar una disminución del conocimiento semántico disponible, tal como suele observarse en el cuadro de la demencia semántica (JEFFERIES Y LAMBON RALPH, 2006; MION, ET AL. 2010; ROGERS, PATTERSON, JEFFERIES Y LAMBON RALPH, 2015).

En el caso del control del conocimiento semántico, se activa una red que envuelve la participación de la corteza prefrontal inferior, el giro temporal medio posterior y el surco intraparietal izquierdo (THOMPSON-SCHILL ET AL., 1997; NOONAN, JEFFERIES, VISSER Y LAMBON RALPH, 2013). Una lesión en cualquiera de estas áreas cerebrales puede manifestarse conductualmente como una baja capacidad para recuperar asociaciones semánticas débiles entre palabras y como una capacidad disminuida para inhibir información semántica que es irrelevante para los fines de la tarea que se procesa, sobretodo cuando se procesan palabras con significados competitivos.

Cabe destacar que las regiones cerebrales que se activan cuando se completan tareas con altas demandas de control semántico se superponen parcialmente con la activación de aquellas áreas implicadas en el control ejecutivo en otros dominios cognitivos (FEDORENKO, DUNCAN Y KANWISHER, 2013; NAGEL, SCHUMACHER,

GOEBEL Y D'ESPOSITO, 2008). Lo anterior resulta particularmente representativo para el funcionamiento cerebral del subcomponente relacionado con la selección semántica.

En cambio, la recuperación controlada se relaciona con una mayor activación del córtex prefrontal inferior izquierdo, particularmente de la porción ventral anterior (BADRE ET AL., 2005; GOLD ET AL., 2006). Dicha porción está permanentemente conectada con regiones temporales anteriores que almacenan representaciones conceptuales, lo que permite dirigir apropiadamente el procesamiento semántico según la demanda de la tarea (JACKSON, HOFFMAN, POBRIC Y LAMBON RALPH, 2016; JUNG, CLOUTMAN, BINNEY Y LAMBON RALPH, 2017).

2.3.MEMORIA

La memoria clásicamente se ha definido como una función cognitiva capaz de retener información más allá de su presencia física, en un lapso que puede ser transitorio o permanente (TULVING, 1972). Actualmente, no se concibe como un sistema unitario, sino más bien se establece la diferenciación entre subsistemas de memoria (BADDELEY, 2001).

En relación con lo anteriormente planteado, una primera distinción que se realiza es entre una *MCP*, basada en una actividad eléctrica temporal en el cerebro, y una *MLP*, basada en el desarrollo de un cambio neuroquímico más permanente. La diferencia entre ambos se establece en función de variables como la capacidad y duración (temporalidad). Una diferencia de duración significa que el almacenamiento de la información puede variar en función del tiempo, mientras que una diferencia de capacidad implica que hay un límite en la cantidad de información o elementos que es posible almacenar. Es así como la memoria de corto término puede mantener temporalmente una cantidad limitada de información en un estado accesible, en tanto la de largo término representa un vasto almacén de conocimientos y un registro de eventos previos que permanecen accesibles por un periodo mucho mayor de tiempo, el que puede ir desde minutos hasta años (HEBB, 1949; JAMES, 1950; ATKINSON Y SHIFFRIN, 1968).

Existe un subsistema de MCP que es relevante para el procesamiento de la información. Se trata de la *memoria de trabajo* o *memoria operativa*. Este subsistema

no solo implica un almacenamiento pasivo y temporal, sino también una manipulación activa de información verbal y no verbal durante el desempeño en tareas cognitivas tan complejas como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento (BADDELEY Y HITCH, 1974). El propio Baddeley (1986) postuló un modelo influyente en el que las representaciones verbales-fonológicas y visuales-espaciales se procesan por separado, encontrándose estas subordinadas y controladas por un ejecutivo central, quien distribuye los recursos atencionales y de procesamiento según la naturaleza de la información que se procese. Más tarde, se añade un cuarto componente al modelo, denominado buffer episódico, para explicar las asociaciones entre los dominios específicos de la memoria de trabajo y la memoria de largo término, particularmente la información semántica en la memoria, contribuyendo esta última a reducir la carga de la memoria de trabajo al permitir organizar y agrupar información en un número menor de unidades, así como facilitar asociaciones entre la información nueva que se procesa con la ya conocida, como las tareas que implican establecer inferencias en el procesamiento del lenguaje (ERICSSON Y KINTSCH, 1995; BADDELEY, 2000).

Una forma de interacción que acontece entre la memoria de corto y la de largo plazo ocurre en la fase de codificación. En el marco del modelo de memoria de trabajo de Baddeley Y Hitch (1974), las palabras presentadas visualmente deben ser recodificadas en una forma fonológica para ser almacenadas en el bucle fonológico. Este proceso de recodificación debe involucrar un contacto con representaciones almacenadas previamente en la MLP, de tal manera de generar la fonología necesaria. Además, si se piensa que los elementos que se procesan se encuentran en el foco de la atención, inevitablemente deben entrar en contacto con las mismas representaciones mentales en la MLP que estarían involucradas en la percepción de esos elementos (NORRIS, 2017).

Dentro de los subsistemas de largo plazo se establece la diferencia entre una memoria declarativa o explícita y una memoria *no declarativa o implícita*. La memoria *declarativa* refiere a la capacidad de recordar hechos y eventos específicos a través de un acceso consciente a ellos. Contrario a ello, la memoria no declarativa acontece fuera de la conciencia de una persona. La memoria procedimental constituye un ejemplo de memoria no declarativa, y se refiere a un tipo particular de memoria para habilidades

motoras y cognitivas (COHEN Y SQUIRE, 1980; GRAF Y SCHACTER, 1985; SQUIRE, 1986).

Refiriéndose esta vez a los subsistemas de largo plazo declarativos, Tulving (1972) estableció una distinción entre la *ME*, como aquella capacidad de recordar experiencias individuales específicas que ocurren en un contexto espacial y temporal únicos, la *memoria semántica*, como aquella capacidad genérica relacionada con el conocimiento del significado de las palabras y el conocimiento general sobre el mundo, cuyo recuerdo no depende del contexto donde estos fueron aprendidos, y la *memoria procedimental* que usualmente está involucrada en recordar cómo hacer las cosas. En otras palabras, la memoria semántica refiere a un conocimiento común de hechos que se adquieren y acumulan a partir de la experiencia de vida, mientras que la *ME* hace alusión al conocimiento particular de un evento que sucede en un contexto específico. Por tanto, la esencia del componente episódico es su especificidad, es decir, su capacidad de representar un evento y localizarlo en un tiempo y espacio definidos. Por su parte, la memoria procedimental se asocia con el aprendizaje de hábitos y destrezas motoras (TULVING, 1972, 1985).

En el estudio de los cambios cognitivos que acompañan al envejecimiento, una de las quejas y preocupaciones más comunes entre los adultos mayores es el cambio que acontece, particularmente, en la *ME*. La evidencia proveniente de estudios conductuales y de neuroimagen apoyan la hipótesis de un déficit de recursos planteada por Craik y Byrd (1982) para explicar los cambios que experimenta la *ME* con la edad. La premisa que se sostiene al respecto es que una disminución en la eficiencia con la que operan ciertos recursos cognitivos (OLD Y NAVEH-BENJAMIN, 2008; DASELAAR Y CABEZA, 2013; VAN GELDORP, PARRA, Y KESSELS, 2015; TROMP, DUFOUR, LITHFOUS, PEBAYLE Y DESPRÉS, 2015), a saber, una velocidad de procesamiento enlentecida (LUSZCZ Y BRYAN, 1999) y una menor capacidad para inhibir información irrelevante (DAROWSKI ET AL., 2008), entre otras limitaciones, determina que los procesos de codificación y recuperación de la memoria se lleven a cabo con una menor eficacia también, al ser procesos que suelen demandar un alto nivel de procesamiento. En virtud de ello los adultos mayores muestran limitaciones para generar espontáneamente estrategias conducentes a mejorar el aprendizaje cuando memorizan

información (ISINGRINI Y TACONNAT, 2008; DAROWSKI ET AL., 2008; CRAIK Y ROSE, 2012; DAVIS ET AL., 2013).

A pesar de que la ME y la semántica disminuyen en el envejecimiento normal, el tiempo de estos declives es diferente. Por su parte, la ME experimenta un declive desde el inicio del envejecimiento, mientras que la memoria semántica tiende a conservarse hasta edades más avanzadas (CRAIK, 1975; RONNLUND ET AL., 2005; HARADA ET AL., 2013). A diferencia de la memoria declarativa, la memoria no declarativa suele permanecer sin cambios a lo largo de la vida (LEZAK ET AL., 2012).

A continuación, se profundizará en el funcionamiento de la ME, debido a que es uno de los constructos centrales de este estudio.

2.3.1. Memoria episódica

Como se ha descrito previamente, la ME refiere a un conjunto de procesos cognitivos que forman parte de la memoria de largo término. Se relaciona con la capacidad de recordar eventos experimentados personalmente y el contexto particular en que estos ocurrieron (TULVING, 1972).

El rendimiento general de la ME se atribuye tradicionalmente al funcionamiento eficiente de tres etapas: la codificación, el almacenamiento y la recuperación. La *codificación* alude al proceso que se activa cuando el individuo experimenta originalmente un evento que conduce a la formación de una nueva representación en la memoria. El *almacenamiento* refiere a la capacidad de retener información, ya sea de forma temporal o permanente, para utilizarla posteriormente. La *recuperación*, por su parte, admite el acceso a un evento previamente almacenado para su uso en una ocasión posterior (TULVING, 1983, 1991).

Cabe destacar que durante el proceso de envejecimiento cognitivo la tasa de adquisición, esto es la capacidad de codificar nueva información en la ME, disminuye a lo largo de la vida (HAALAND ET AL., 2003). Sin embargo, el almacenamiento de información que se codifica con éxito se preserva en los adultos mayores típicos (WHITING Y SMITH, 1997). También se produce una disminución en el proceso de

recuperación, es decir, en la capacidad de acceder a la información recientemente aprendida (PRICE ET AL., 2004; ECONOMOU, 2009).

Dado la relevancia que presenta para este estudio, en el siguiente apartado se referirá con mayor profundidad a la fase de codificación y las variables que pueden influir en ella.

2.3.1.1. Codificación de la memoria

Una de las cosas más importantes que hay que tener en cuenta sobre la codificación es que para conocer si algo ha sido codificado exitosamente en la memoria solo puede medirse administrando una prueba específica de recuperación, ya sea por medio de una prueba implícita como completar fragmentos de palabras o una prueba explícita como el recuerdo libre o facilitado de información. Al respecto, es importante precisar que una falla en la recuperación de un evento no necesariamente significa que este no fue codificado o que ha sido olvidado para siempre; puede ocurrir que en la prueba administrada no se logró obtener el elemento específico deseado. En consecuencia, resulta difícil comprender completamente la codificación sin considerar también la recuperación, puesto que cuando el proceso de codificación ocurre en condición que favorecen una transformación profunda de la información para que esta adquiera un mayor significado, existen mayores probabilidades de que dicha información se recuerde mejor en una ocasión posterior (CRAIK Y ROSE, 2012).

Los procesos de codificación y recuperación comparten entonces muchas características, lo que sugiere que las disminuciones en la memoria relacionadas con la edad pueden reflejar ineficiencias tanto en la codificación como en la recuperación, por las mismas razones subyacentes. Como se mencionó previamente, una de las razones se relaciona con el hecho de que las operaciones mentales al ser más lentas en los adultos mayores (SALTHOUSE, 1996), conduce a operaciones de memoria de trabajo menos eficientes, lo que a su vez repercute en la eficacia del procesamiento cognitivo que se efectúa al momento de transformar la información en una representación mental (PARK, SMITH, LAUTENSCHALGER, EARLES, FRIESKE, ZWAHR Y GAINES, 1996). Otra razón subyacente se relaciona con el control inhibitorio. Esta idea alude a que los

adultos mayores, al presentar dificultades para inhibir información irrelevante, muestran una menor eficacia en la selectividad de la información que procesan durante la codificación (DAROWSKI ET AL., 2008). Por lo tanto, una limitación en la eficacia con que se llevan a cabo las operaciones mentales durante el envejecimiento determina que el proceso de codificación sea menos elaborado y, como corolario, que la información que se almacena esté peor representada, lo que resulta subsecuentemente en un rendimiento deficiente al momento de su recuperación posterior (CRAIK Y BYRD, 1982).

No obstante, es importante considerar que las operaciones mentales, tanto de codificación como de recuperación, pueden llevarse a cabo de una manera más eficaz si son inducidas o favorecidas por apoyos ambientales (CRAIK, 1986; CRAIK Y JENNINGS, 1992; CRAIK Y JACOBY, 1996; CRAIK, 2002; MORROW Y ROGERS, 2008; LUO Y CRAIK, 2008). Dichas operaciones se inician en parte "de arriba hacia abajo" (top-down) por las intenciones actuales, y en parte también por la estimulación externa que impulsa un procesamiento desde "abajo hacia arriba" (bottom-up). Al unir estas ideas, es posible pensar que algunas deficiencias relacionadas con la edad en el procesamiento autoiniciado "de arriba hacia abajo" podrían reducirse al aumentar el componente ascendente impulsado desde el exterior en la forma de un AA (CRAIK, 1983).

Lo anterior se sustenta en la idea de que los adultos mayores poseen una menor capacidad para procesar espontáneamente información nueva con más profundidad, no obstante, cuando se proporcionan los apoyos adecuados pueden alcanzar un procesamiento más profundo durante la codificación, lo que favorece un almacenamiento con representaciones más elaboradas y significativas, alcanzando a posteriori una mayor precisión en su recuperación desde la memoria (CRAIK, 1983).

En consecuencia, la disminución de la ME relacionada con la edad debería ser menos evidente cuando la tarea que se procesa proporciona un mayor soporte ambiental. Un soporte ambiental, en términos generales, consiste en manipular las demandas de una tarea para favorecer un procesamiento más eficaz de la información, condición que contribuye en cierta medida a reducir los déficits de recursos cognitivos existentes por parte de los mayores (MORROW Y ROGERS, 2008). En este sentido,

cuando la tarea de codificación ocurre en circunstancias que favorecen un procesamiento profundo que atiende al significado, la representación mental del material transformado deja una huella más marcada en la memoria, logrando con ello que la información almacenada permanezca disponible por un mayor periodo de tiempo para su recuperación posterior. El mismo resultado se esperaría encontrar cuando las condiciones en las que acontece la codificación demandan un mayor esfuerzo cognitivo, debido a que el esfuerzo invertido en la decisión de codificación favorece una asignación más eficaz de recursos atencionales a la información que se procesa (ELLIS ET AL., 1984; CRAIK, 1986; SAUZEON ET AL., 2000; CRAIK, 2002). No obstante, es necesario precisar que la asignación más eficaz de dichos recursos en tareas que demandan un mayor esfuerzo cognitivo no acontece de la misma manera en todas las personas mayores, dependiendo muchas veces de las diferencias que estos muestran en sus capacidades cognitivas, tal como observó Fu et al., (2017).

Conforme a lo expuesto, es posible pensar que la calidad del recuerdo estaría supeditada a cómo se procesa inicialmente la información y también a los recursos cognitivos que las personas mayores son capaces de movilizar.

2.3.1.2. *Evaluación de la memoria episódica*

El deterioro de la ME con la edad representa una de las quejas y preocupaciones más comunes entre las personas mayores (STEINBERG ET AL., 2013). Comprender que hay disminuciones en la ME que son esperados y ocurren con el paso del tiempo, resulta ser sumamente útil para la toma de decisiones clínicas, pues a partir de ese referente, es posible identificar cuáles de esos cambios pueden ser clínicamente significativos al momento de establecer diferencias de desempeño entre personas mayores cognitivamente normales y aquellos que presentan cambios mas allá de los que cabría esperar para la edad y educación (BÄCKMAN, 2008).

Para evaluar el rendimiento de la ME se emplean diversos procedimientos en los que es posible manipular uno o más de los siguientes aspectos: los *procesos de memoria involucrados* (codificación versus recuperación); las *demandas de la tarea de codificación* (codificación incidental versus intencional); *el nivel de profundidad en el*

procesamiento de la información durante codificación (codificación superficial versus codificación profunda); el *grado de esfuerzo cognitivo empleado en la fase de codificación* (codificación con alto esfuerzo cognitivo versus codificación con bajo esfuerzo cognitivo); la *cantidad de ensayos de recuerdo* (un ensayo versus más de un ensayo de recuerdo); la *duración del intervalo del recuerdo* (recuerdo inmediato versus diferido); el *contenido del material que se procesa* (verbal versus no verbal); el *tipo de material* (en el caso del contenido verbal: palabras versus oraciones versus discurso; listas de palabras organizadas semánticamente versus listas de palabras no organizadas); y las *condiciones de recuperación* (recuperación libre versus facilitada versus reconocimiento) (CRAIK Y LOCKHART, 1972; JACOBY ET AL., 1979; TYLER ET AL., 1979; CRAICK, 2002; TULVING, 2002; CERMAK Y CRAIK, 2014; WAGNON, WEHRMANN, KLÖPPEL Y PETER, 2019).

Las medidas de resultado que derivan de la evaluación de la ME clásicamente se han analizado desde dos perspectivas: una cuantitativa y otra cualitativa. La primera busca determinar diferencias de desempeño entre personas que manifiestan una alteración objetiva y aquellos que conservan un rendimiento acorde a lo esperado, de acuerdo con el número correcto de ítems recuperados libremente mediante recuerdo facilitado y/o a través de juicios de reconocimiento (SMALL, HERLITZ, FRATIGLIONI, ALMKVIST Y BÄCKMAN, 1997; GROBER, LIPTON, HALL Y CRYSTAL, 2000; BUSCHKE, ET AL., 2006). Por otro lado, los métodos cualitativos se han centrado, por una parte, en el análisis de los tipos de errores, por ejemplo, la presencia de intrusiones de palabras, de confabulación o recuerdos falsos, entre otros relevantes (TIRADO, MOTTA, AGUIRRE-ACEVEDO, PINEDA Y LOPERA, 2008); y por otra, en analizar el efecto de la interferencia en la capacidad de mantener almacenada la información durante un intervalo de tiempo (EBERT Y ANDERSON, 2009).

Una cuestión relevante en la evaluación de la ME es comprender la naturaleza de los déficits. Para contribuir con este propósito, se han desarrollado y validado instrumentos formales con una marcada orientación clínica, cuyo objetivo es evaluar el funcionamiento de las fases de la ME al procesar material verbal. Habitualmente usan listas de palabras no relacionadas en una serie de ensayos de recuerdo inmediato, permitiendo identificar la existencia o no de una curva de aprendizaje. Además de eso,

en un ensayo de recuerdo diferido, se evalúa la capacidad de mantener la información almacenada por un determinado periodo de tiempo, comúnmente 30 minutos, en el que los evaluados realizan otro tipo de actividad considerada como interferencia. La evaluación de dicho ensayo ha considerado el uso de los distintos paradigmas de recuerdo, a saber, libre, facilitado y juicios episódicos de reconocimiento (TULVING, 1989).

La información cuantitativa y cualitativa que deriva de este tipo de evaluación permite a los clínicos establecer un diagnóstico diferencial en base al perfil de desempeño de los sujetos. Para ello toman en consideración ciertos criterios clínicos que ayudan a discriminar entre un funcionamiento típico, propio o esperado para la edad, de uno patológico y/o degenerativo (BÄCKMAN, 2008; LEZAK ET AL., 2012).

Por otro lado, existen investigaciones de corte más experimental que se han abocado a estudiar los efectos de la edad en el rendimiento de la ME. Su principal propósito es identificar aquellos factores que puedan ser responsables de cualquier beneficio en el recuerdo de información. Para ello se elaboran y utilizan tareas en las que se manipulan ciertas condiciones del recuerdo, tales como el tipo de estímulo verbal (por ejemplo, palabras con distinta frecuencia de uso), el tipo de codificación (por ejemplo, superficial *versus* profunda), el intervalo de recuerdo (por ejemplo, inmediato *versus* diferido), el paradigma de recuerdo (por ejemplo, libre *versus* facilitado *versus* reconocimiento), entre otros aspectos (JACOBY ET AL., 1979; CERMAK Y CRAIK, 2014).

La validez de un instrumento es una propiedad deseable en el ámbito clínico e investigativo (STREINER, 2016). Refiere a qué tan bien los resultados representan hallazgos verdaderos entre individuos similares, pero que se encuentran fuera del estudio (AKOBENG, 2008). La validez en el ámbito investigativo, particularmente de una situación experimental, incluye dos dominios, a saber, la validez interna y externa. La validez interna representa el grado de confianza que los resultados de un estudio alcanzan, es decir, examina si el diseño, la aplicación y el análisis efectuado permiten proporcionar respuestas confiables a las preguntas de investigación, especialmente, en aquellos que buscan establecer una relación de causa y efecto. Mientras mayor sea la validez interna de un estudio, la atribución de causalidad será más precisa y la

veracidad de los resultados en la población estudiada también será mayor. Dicho de otro modo, la validez interna examina hasta qué punto está presente el error sistemático, comúnmente conocido como sesgo (JUNI, ALTMAN Y EGGER, 2001). La validez externa por otro lado indaga que tan bien los resultados de un estudio pueden generalizarse a otros contextos (SLACK Y DRAUGALIS, 2001).

Las situaciones experimentales adquieren validez interna en la medida que se planifica cuidadosamente las fases del estudio, manteniendo un estricto control de aquellos factores que pueden incidir en los resultados, como la selección de los participantes y el tamaño de la muestra, el diseño metodológico, la elaboración de las tareas empíricas que permiten obtener los datos, la medición de los resultados, el análisis estadístico, la adherencia al protocolo del estudio, la discusión sobre las limitaciones del estudio, entre otros relevantes (SLACK Y DRAUGALIS, 2001).

En consecuencia, el establecimiento de la validez interna de un estudio se basa en un proceso lógico, el que es valorado a través de un juicio y no en una estadística calculada (ANDRADE, 2018).

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES

Obtener evidencia de validez para una tarea experimental de ME verbal en español. Además, por medio de esta tarea, se pretende verificar si existe relación entre la cognición semántica y el rendimiento de la ME verbal de adultos mayores típicos.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1.** Obtener evidencia de validez relacionada con el contenido para una tarea de ME que manipula el nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo durante la codificación incidental de palabras.
- 3.2.2.** Verificar si el nivel de procesamiento de la información desplegado en la fase de codificación afecta la recuperación posterior de palabras.
- 3.2.3.** Verificar si el grado de esfuerzo cognitivo empleado en la fase de codificación influye en la recuperación posterior de palabras.
- 3.2.4.** Verificar si la interacción entre los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo afecta la recuperación de palabras desde la ME.
- 3.2.5.** Establecer si las medidas de representación y control del conocimiento semántico permiten predecir la recuperación de palabras después controlar su codificación en la memoria.

4. METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO DE ESTUDIO

Se trató de un estudio correlacional y causal con un diseño de investigación experimental intrasujeto, multivariado (SAMPIERI, FERNÁNDEZ, BAPTISTA, 2010).

4.2. ASPECTOS ÉTICOS

Este proyecto fue debidamente registrado en el Comitê de Ética em Pesquisa de la Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), con el número 99900818.3.0000.5346 (ANEXO G).

4.3. MUESTRA/PARTICIPANTES

Cabe mencionar que la selección de los participantes se basó en un procedimiento de muestreo no probabilístico, por conveniencia. En consecuencia, la muestra dirigida de participantes estuvo conformada por un total de 34 adultos mayores inscritos en tres Centros Comunitarios de Adulto Mayor en las comunas de Talca y Linares, en la séptima región del Maule, Chile.

4.3.1. Criterios de Inclusión y Exclusión

Para la selección de los participantes se atendieron a los siguientes criterios:

- 1) poseer una edad igual o superior a 60 años, de ambos sexos;
- 2) ser residentes en el radio urbano de la comunidad;
- 3) poseer un nivel de estudios igual o superior a 4 años de instrucción formal (capacidades básicas de lectura y escritura);
- 4) presentar características típicas de envejecimiento a nivel cognitivo, demostrable a través de la obtención de un puntaje igual o superior a 20 puntos en la versión adaptada y validada para Chile de la Evaluación

Cognitiva de Montreal (MoCA test, por sus siglas en inglés) (NASREDDINE, PHILLIPS, BÉDIRIAN, CHARBONNEAU, WHITEHEAD, COLLIN, et al, 2005. Adaptado y validado en población mayor chilena por DELGADO, ARANEDA Y BEHRENS, 2019). (ANEXO B);

- 5) alcanzar un resultado de autovalencia en la evaluación de las Actividades de la Vida Diaria, determinado por la obtención de un puntaje inferior a 6 puntos en la versión chilena del Cuestionario de Actividades Funcionales de Pfeffer – PFAQ por sus siglas en inglés - (PFEFFER, KUROSAKI, HARRAH, CHANCE Y FILOS, 1982. Modificado y validado en población mayor chilena por QUIROGA, ALBALA Y KLAASEN, 2004). (ANEXO C)
- 6) poseer una percepción visual conservada, determinado por la capacidad de identificar los objetos superpuestos en una imagen del test de Poppelreuter-Ghent (GHENT, 1956. En DELLA SALA, LAIACONA, SPINNLER Y TRIVELLI, 1995). (ANEXO D)
- 7) poseer una memoria de trabajo conservada, determinado por la capacidad de repetir una secuencia de 4 dígitos o más en la tarea de Dígitos Inversos del Test de Barcelona (PEÑA-CASANOVA, 2005; PEÑA-CASANOVA, QUIÑONES, QUINTANA, AGUILAR, BADENES, MOLINUEVO, ET AL., 2009). (ANEXO E)

Se descartó la participación de aquellos adultos mayores que presentaban:

- 1) antecedentes documentados de una enfermedad neurológica focal o difusa, como Accidente Cerebro Vascular o Traumatismo Encéfalo Craneano; o de enfermedad psiquiátrica, como diagnóstico clínico de depresión o ansiedad;
- 2) indicadores de ánimo depresivo después de la aplicación del Cuestionario de Salud General de Goldberg-12 (GHQ-12, en inglés) (GOLDBERG Y WILLIAMS, 1988, validado en Chile por RIVAS Y SÁNCHEZ, 2014). (ANEXO F);
- 3) alteraciones senso-motoras graves y/o no corregidas que les impidieran a los participantes completar las evaluaciones.

Es importante mencionar que el punto de corte de la versión adaptada para Chile del test MoCA (<20 puntos) es un valor considerado válido para un nivel medio de educación en la población mayor chilena. Se realizaron modificaciones para disminuir los sesgos en contra de las personas analfabetas o con poca alfabetización. Como la escolaridad presentó una influencia significativa en el puntaje global, se recomendó incrementar 2 puntos para quienes presentan una escolaridad < 8 años de instrucción formal, y 1 punto cuando la escolaridad variaba entre 8 y 12 años de instrucción formal (DELGADO ET AL., 2019). En el caso de test de Pfeffer, un puntaje $\geq 6/33$ puntos fue considerado válido para sugerir déficit funcional en AVD (QUIROGA ET AL., 2004). En la tarea de memoria de trabajo del test de Barcelona los participantes debían repetir una serie de dígitos inversa. Las series aumentaban progresivamente en cantidad, desde una secuencia de 2 hasta una de 8 dígitos. La puntuación se calculó a partir del número de dígitos de la serie más larga repetida sin errores. Por tanto, la puntuación máxima disponible era de 8 puntos. La interpretación de esta tarea se basó en el estudio de Peña-Casanova, Quiñones, Quintana, Aguilar, Badenes, Molinuevo, et al. (2009). El cuestionario GHQ-12 incluía 12 preguntas, siendo 6 positivas y 6 negativas, que se valoraron a través de un puntaje dicotómico (puntaje GHQ) considerando una escala de 4 puntos: muy frecuente (0), frecuente (0), poco frecuente (1) y muy poco frecuente (1). Un punto de corte $\geq 5/12$ puntos fue considerado como un indicador de percepción de sufrimiento psicológico. En el caso de detectar una condición de este tipo, el participante sería derivado a una atención por profesional especialista.

En concreto, el procedimiento llevado a cabo para la selección de los sujetos se realizó en dos pasos. En el primero, el investigador principal entró en contacto con el coordinador de tres centros comunitarios para adultos mayores que accedieron a participar. En una reunión previamente agendada, se explicó el objetivo del trabajo y la importancia de implementar el mismo. Enseguida se entregó un documento simple para invitar a todos los adultos mayores inscritos a participar en el proyecto (APENDICE 3). En ese documento, se presentaron el propósito, los procedimientos y las medidas que serían obtenidas, así como los aspectos éticos relacionados con los riesgos, costos, beneficios y, sobretodo, garantizar la confidencialidad con que la información recolectada sería tratada. En una instancia posterior, el equipo de trabajo se presentó

personalmente en el centro donde los adultos mayores se encontraban. En dicha instancia se respondieron todas las inquietudes relacionadas con su participación en la investigación, además, se explicó con más detalles la información que era necesario que comprendieran, por ejemplo, que las mediciones se realizarían en el mismo centro donde ellos asistían habitualmente. Se proporcionó un plazo de un mes para que los interesados tomaran la decisión de participar y firmar el consentimiento informado. En caso de existir una baja demanda inicial, el plazo sería ampliado a otro mes de espera. Además, se realizarían visitas en cada uno de los centros para, nuevamente, explicar el sentido del estudio y motivar nuevamente su participación.

El segundo paso, estuvo destinado a obtener información para perfilar a los sujetos posibles de ser seleccionados. Para ello, la primera visita formal que el equipo de investigación realizó al centro comunitario inició con la explicación de todos los aspectos éticos implicados además de resolver todas las dudas planteadas por ellos en ese momento. Enseguida se procedió con la firma voluntaria del consentimiento informado (APÉNDICE A) y los términos de confidencialidad (APÉNDICE B). En seguida, el equipo de trabajo realizó una entrevista individual para obtener los antecedentes sociodemográficos y clínicos, como la edad, escolaridad, procedencia, entre otros relevantes. En caso de requerir alguna información específica relacionada con el estado de salud general que el participante en la instancia de entrevista no recordara y cuyo antecedente era relevante para los fines de la investigación, se solicitaría una autorización para acceder a su ficha clínica en el establecimiento de salud que se controla habitualmente, de acuerdo con lo establecido en Chile por la ley N° 20.584 sobre los deberes y derechos de los pacientes. Finalmente, se obtuvieron las medidas relacionadas con la eficiencia cognitiva global, funcionalidad en las Actividades de la Vida Diaria, estado emocional, memoria de trabajo y percepción visual de los participantes. Todos los procedimientos definidos para la selección de los participantes previamente mencionados fueron realizados por un evaluador asociado plenamente capacitado para tal fin. Cabe destacar que, en el caso de los adultos mayores que obtuvieran resultados bajo lo esperado para su edad y nivel de educación en la evaluación del estado cognitivo y/o emocional, se gestionaría el acceso a una atención especializada en la red de salud pública.

4.4. PROCEDIMIENTOS

Para la obtención de los datos empíricos, los procedimientos se organizaron en dos Apartados globales denominados “**Apartado 1**” o de construcción y validación; y “**Apartado 2**” o empírico. En el primero, se describen los pasos efectuados para la construcción y validación de la tarea experimental de ME verbal en español, mientras que en el segunda se hace referencia a los procedimientos llevados a cabo para la obtención de los datos empíricos propiamente tal, los que fueron usados para confrontar el cumplimiento de las hipótesis de investigación y las preguntas que originaron el desarrollo de este estudio.

A continuación, se hace alusión, en términos generales, a los pasos que se siguieron en ambos apartados de trabajo. Cabe destacar que cada apartado perseguía un objetivo general distinto.

El objetivo asociado a la **Apartado 1** correspondió entonces a la obtención de evidencia de validez para una propuesta de tarea experimental de ME verbal en español. Para ello, el trabajo inició con la selección del modelo teórico y la estructura general que adoptaría la actividad experimental. Tomando como referencia dicha información, se procedió a construir los bloques de procesamiento que implicaban dos condiciones de codificación incidental de palabras, una profunda y una superficial. Al mismo tiempo, se procedió a variar la complejidad entre ellos para demandar diferentes grados de esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación. Posteriormente, la versión resultante se envió a jueces especialistas (APÉNDICE D Y E) para obtener evidencia de validez relacionada con el contenido. Los jueces analizaron toda la información referente a la estructura de la tarea y expresaron su grado de acuerdo respecto a la manipulación combinada de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo y también valoraron la precisión de las instrucciones. Finalmente, el último paso de esta fase contempló el testeo de la tarea en una aplicación piloto a una muestra de adultos mayores cognitivamente normales (APÉNDICE C Y F). Luego de completar todas las actividades, respondieron un breve cuestionario refiriéndose al grado de comprensibilidad de las instrucciones, los ejemplos proporcionados y la dinámica general de trabajo en cada bloque de procesamiento. En ese mismo momento, también

se registró el tiempo (en minutos) que las personas mayores invirtieron en completar las tareas experimentales.

Para una revisión más detallada de los procedimientos efectuados en la **Apartado 1**, le sugerimos consultar el apartado **Artículo 1**.

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS en su versión 22 para Mac. Para caracterizar las propiedades psicolingüísticas relacionadas con la disponibilidad léxica y la metría de las palabras usadas como estímulos en la confección de los bloques profundos de procesamiento, se utilizaron medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). Luego de esto, con el propósito de establecer si los índices de disponibilidad léxica y la longitud de los mencionados targets variaban significativamente entre cada bloque profundo, se analizó el resultado de la prueba ANOVA de una vía y las comparaciones post hoc con ajuste de Bonferroni. Enseguida, para obtener evidencia de validez relacionada con el contenido, se analizó la concordancia de las respuestas emitidas por los jueces en relación con la manipulación combinada de los factores incluidos en la tarea experimental y con la precisión de las instrucciones. También se analizó la concordancia de las respuestas de los adultos mayores que participaron en la aplicación piloto, esta vez centrándose en valorar la comprensibilidad de las instrucciones, la utilidad de los ejemplos y la dinámica global de la tarea experimental. En ambas situaciones, se evaluó la concordancia utilizando el coeficiente W de Kendall. Finalmente, para establecer si el tiempo transcurrido en completar cada bloque experimental variaba significativamente, se analizó la prueba ANOVA de un factor para medidas repetidas y las comparaciones post hoc con ajuste de Bonferroni.

Cabe destacar que antes de decidir el tipo de estadígrafo a utilizar en los análisis, se comprobó el supuesto de normalidad para la distribución de los datos de cada variable mediante la prueba de Shapiro Wilk.

Por su parte, el objetivo general asociado a la **Apartado 2** de este estudio consistió en analizar la relación entre la cognición semántica y la recuperación de información desde la ME en adultos mayores típicos que procesan inicialmente dicha información en condiciones controladas de codificación. Para alcanzar este objetivo, el primer procedimiento efectuado consistió en la divulgación del estudio en centros

comunitarios de adulto mayor en las comunas de Talca y Linares. La divulgación contempló un tiempo de 3 semanas. Pasado este periodo, y en una segunda fase de trabajo, aquellos sujetos interesados en participar fueron visitados en sus respectivos centros, lugar en el que se realizaron las evaluaciones iniciales para perfilar y seleccionar a quienes podrían formar parte de la muestra, tomando en cuenta para ello los criterios de inclusión/exclusión previamente definidos. Luego de conformar la muestra definitiva de participantes, en una segunda visita a sus centros, se obtuvo las medidas de resultado relacionadas con la representación y el control del conocimiento semántico. Finalmente, se programó una última visita, instancia en la que se administraron contrabalanceadamente los seis bloques de procesamiento. Enseguida, en la misma sesión, se obtuvo la medida de recuperación de información desde la ME después de completar una tarea basada en un juicio de reconocimiento antigua/nueva.

Para una revisión más detallada de los procedimientos efectuados en la **Apartado 2**, le sugerimos dirigirse el apartado **Artículo 2**.

En este apartado, el análisis estadístico inició con la caracterización de los antecedentes demográficos y clínicos por medio de frecuencias, medias y desviaciones estándar. Con el propósito de observar un efecto principal y un efecto de interacción entre los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de información desde la memoria, se analizó el resultado de la prueba ANOVA factorial para medidas repetidas, con ajuste post hoc de Bonferroni. Posteriormente, para analizar qué proporción de la varianza observada en la recuperación de información desde la memoria era posible atribuir a la representación y al control del conocimiento semántico de los adultos mayores típicos, se analizó el resultado de un modelo de regresión lineal múltiple. El tamaño del efecto de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo, así como el de los subdominios de la cognición semántica en la recuperación de información desde la memoria, se estimó por medio del coeficiente Eta-cuadrado parcial y el coeficiente R cuadrado, respectivamente.

Cabe destacar que antes de decidir el tipo de estadígrafo a utilizar en los análisis, se comprobó el supuesto de normalidad para la distribución de los datos de cada variable mediante la prueba de Shapiro Wilk.

En ambas fases de investigación, el nivel de significancia estadística considerado en todos los análisis fue $\leq 5\%$.

5. ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

En esta sección se presentan dos artículos de investigación. El primero incluye una descripción de los procedimientos realizados para elaborar y validar una tarea experimental de memoria episódica verbal en español, junto con los resultados que respaldan su validez y utilidad en el ámbito investigativo.

Posteriormente, en el segundo artículo, dicha tarea se utilizó para controlar las condiciones en la que ocurre la codificación de información en la memoria en un grupo de adultos mayores cognitivamente normales. Se analizó el efecto de la codificación controlada en la recuperación de información desde la memoria episódica, así como la asociación entre la cognición semántica de los participantes y la recuperación de palabras luego de controlar su codificación en la memoria.

5.1. ARTÍCULO 1. Desarrollo y validación de una tarea experimental de memoria episódica verbal en español.

Gabriel Urrutia Urrutia^{ac}; Pedro García Montenegro^a; Karina Carlesso Pagliarin^b; Marcia Keske-Soares^b

^a Departamento de Ciencias de la Fonoaudiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca, Talca, Chile.

^b Departamento de Fonoaudiología, Universidad Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil.

^c Autor de correspondencia: Universidad de Talca, Campus Talca, Av., Lircay S/N; fono: +56-712-201632; gurrutia@utalca.cl.

RESUMEN

Introducción: Se ha demostrado que modificar las condiciones en las que ocurre la codificación, ayuda a compensar los déficits de memoria asociados a la edad. Se han creado tareas que manipulan ciertos factores durante la codificación de información verbal, ninguna en español. **Objetivo:** Elaborar y validar una tarea experimental de memoria episódica verbal en español. **Método:** Se elaboraron seis bloques de codificación: tres profundos y tres superficiales, cada uno con distintas exigencias de esfuerzo cognitivo. Se presentan las variables consideradas para diferenciar la demanda de esfuerzo entre cada bloque. Los bloques fueron revisados por cuatro jueces expertos y examinados en una fase de pilotaje. Se evaluó la concordancia respecto a si la tarea propuesta permitía la manipulación del nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo durante la codificación, así como la claridad de las instrucciones, ejemplos y dinámica de trabajo. **Resultados:** Variables como la disponibilidad léxica, metría y fuerza de asociación fueron útiles para diferenciar el esfuerzo cognitivo entre cada bloque. Los jueces concordaron que la tarea admite una manipulación combinada del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo ($W= 0,607$) y que las instrucciones son precisas ($W= 0,750$). Luego del pilotaje, los participantes concordaron que las instrucciones, ejemplos y forma de trabajo eran fáciles de comprender y realizar ($W= 0,514$). **Conclusión:** Los resultados proporcionan evidencia de validez relacionada con el contenido para la tarea experimental propuesta, transformándose con ello en una alternativa viable de considerar en el ámbito investigativo.

Palabras claves: memoria episódica; codificación; nivel de procesamiento de la información; esfuerzo cognitivo; validez de contenido; envejecimiento.

ABSTRACT

Introduction: Modifying the conditions in which coding occurs has been shown to help compensate for memory deficits associated with age. Tasks have been created that manipulate certain factors during the coding of verbal information, none in Spanish. **Objective:** To elaborate and validate an experimental verbal episodic memory task in Spanish. **Method:** Six coding blocks were elaborated: three deep and three superficial, each one with different demands of cognitive effort. The variables considered to differentiate the effort demand between each block are presented. The blocks were reviewed by four expert judges and examined in a piloting phase. Concordance was evaluated regarding whether the proposed task allowed manipulation of the level of processing and cognitive effort during coding, as well as the clarity of the instructions, examples and work dynamics. **Results:** Variables such as lexical availability, metrics and strength of association were useful to differentiate the cognitive effort between each block. The judges agreed that the task admits a combined manipulation of the level of processing and cognitive effort ($W = 0.607$) and that the instructions are precise ($W = 0.750$). After the piloting, the participants agreed that the instructions, examples and way of working were easy to understand and perform ($W = 0.514$). **Conclusion:** The results provide evidence of content-related validity for the proposed experimental task, thus becoming a viable alternative to consider in the research field.

Keywords: episodic memory; encoding; level of processing information; cognitive effort; content validity; aging.

INTRODUCCIÓN

Durante el envejecimiento ocurre un proceso normal de deterioro cognitivo que determina una pérdida en la eficacia con que se llevan a cabo las operaciones mentales. No obstante, los contenidos o conocimientos tienden a mantenerse (Craik y Salthouse, 2000; Salthouse, 2010; Salthouse, 2019).

La memoria episódica (ME), es entendida como un subsistema de memoria que permite el recuerdo consciente de eventos pasados que son experimentados personalmente (Tulving, 1989; Tulving, 2002; Daselaar y Cabeza, 2008). Es uno de los primeros dominios cognitivos que muestra un declive asociado a la edad, siendo este más marcado a partir de la sexta década de vida (Rönnlund, Nyberg, Backman y Nilsoon, 2005).

Dicho declive se vincula con un ineficiente funcionamiento de los procesos mentales relevantes para la memoria, es decir, una disminución en la eficacia de los procesos de codificación y recuperación de información (Luo y Craik, 2008). La *codificación* es el proceso de la memoria que está involucrado en la adquisición y transformación de información nueva en una representación mental (Tulving, 2002). Este proceso suele demandar muchos recursos de procesamiento, por ende, es poco probable que con la edad se efectúe adecuadamente. Conforme a la hipótesis de recursos limitados planteada por Craik y Byrd (1982), los adultos mayores exhibirían una menor capacidad para iniciar espontáneamente un procesamiento cognitivo relevante y actualizado al momento de codificar información nueva en la memoria (Craik y Byrd, 1982; Craik, 1994).

Tomando en cuenta que la limitación en el uso eficiente de las operaciones mentales conduce a un déficit de ME que se hace más marcado con el paso del tiempo, es de suma importancia implementar investigaciones destinadas a identificar qué elementos pueden ayudar a compensar las diferencias asociadas a la edad en el rendimiento de la ME.

La evidencia aportada por estudios conductuales ha demostrado que proporcionar Apoyo Ambiental (AA) mientras se procesa la información en una determinada tarea cognitiva, produce efectos positivos en el rendimiento (Morrow y

Rogers, 2008; Luo y Craik, 2008; Fu, Maes, Varma, Kessles y Daselaar, 2016; Fu, Maes, Kessels y Daselaar, 2017; Gallo, Hargisn y Castel, 2019).

La hipótesis del AA planteada por Craik (1986) está relacionada con las teorías de cognición distribuida (Hutchins, 1995), que observan el rendimiento como el resultado de una interacción entre componentes internos (cognitivos) y externos (ambientales). Su propósito es abordar el desajuste que se produce entre los recursos cognitivos limitados que presentan los adultos mayores y la eficacia con la que estos resuelven las tareas que procesan. Para entender mejor esta idea es necesario precisar que las operaciones mentales comienzan "de arriba hacia abajo" (top-down) movilizadas por las intenciones actuales, y también en parte por la estimulación externa que impulsa un procesamiento desde "abajo hacia arriba" o "botton-up". A partir de ello es posible pensar que algunas deficiencias relacionadas con la edad en el procesamiento autoiniciado "de arriba hacia abajo" podrían reducirse al aumentar el componente ascendente impulsado desde el exterior en la forma de un AA (Craick, 1983).

En el marco de esta investigación, el AA se entiende entonces como un soporte externo de rendimiento que actúa manipulando las demandas de una tarea cognitiva para favorecer un procesamiento más eficaz de la información (Craik, 1994; Morrow y Rogers, 2008).

A raíz de lo anteriormente señalado, se han propuesto dos factores ambientales que podrían favorecer mecanismos de compensación para la ME (Craick y Tulving, 1975; Craik y Jacoby, 1996; Craik y Jennings, 1992): el *esfuerzo cognitivo* y el *nivel de procesamiento de la información*.

El esfuerzo cognitivo hace referencia a la proporción de procesamiento que una persona compromete ante una tarea desafiante (Jacoby, Craik y Begg, 1979; Tyler et al., 1979). Por su parte, el nivel de procesamiento refiere al grado de profundidad con que se procesa la información variando en un continuo que va desde un nivel superficial, cuyo foco se centra en las características físicas o sensoriales de los estímulos hasta un nivel más profundo, basado en un análisis semántico (Craik y Lockhart, 1972; Craick, 2002; Cermak y Craik, 2014).

Craik (1986) sostiene que una codificación semántica que demande un mayor esfuerzo ayuda a que las personas mayores utilicen de una manera más eficiente sus recursos limitados, pues, al reunir conceptos, categorías y relaciones entre estos, la información resultante del procesamiento es más elaborada, atributo que a posteriori favorecería una recuperación más eficaz de la información. En consecuencia, cuando la tarea de codificación ocurre en circunstancias que exigen un *procesamiento más profundo* de la información, y que, a la vez, demandan un mayor *esfuerzo cognitivo*, la probabilidad de que las personas mayores inicien un proceso de codificación relevante aumenta (Luo y Craik, 2008; Craik y Rose, 2012).

Fu et al. (2016) desarrollaron una tarea para controlar experimentalmente las condiciones en las que ocurría la codificación de información en la memoria, variando la profundidad en el procesamiento de una serie de palabras y la proporción de esfuerzo cognitivo comprometido en la decisión de codificación, todo ello, con el propósito de examinar el efecto de la manipulación combinada de ambos factores en el recuerdo de información. Si bien existen dos versiones de la mencionada tarea, una en inglés y otra en holandés, hasta el momento no se ha diseñado una propuesta de tarea en español.

Dado la relevancia de las adaptaciones lingüísticas y culturales para los hispanohablantes, una población cada vez más numerosa a nivel global, sería importante disponer de una tarea en el propio idioma y cultura donde posteriormente se administrará, sobre todo si se trata de una tarea que contempla el procesamiento de unidades léxicas (Ellis, Kuipers, Thierry, Lovett, Turnbull y Jones, 2015; Berkes, Friesen y Bialystok, 2018). Por tal razón, el presente estudio fue diseñado con el propósito de elaborar y obtener evidencia de validez para una tarea experimental de ME verbal en español, a fin de proporcionar una herramienta útil, alineada con la perspectiva del AA, en la búsqueda de medidas que permitan compensar el deterioro de la ME producto del envejecimiento cognitivo.

MATERIALES Y MÉTODO

Esta investigación forma parte de un proyecto debidamente aprobado por el Comité de Ética en Investigación da la Universidad Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil, con el número de registro 3003101.

La tarea propuesta consideró como referente teórico la perspectiva de AA (Craik, 1986; Craik y Jennings, 1992; Craik y Jacoby, 1996), mientras que para la estructura general se tomó en cuenta los factores y el diseño utilizado en el estudio de Fu et al. (2016). Por tanto, su administración soporta un diseño factorial 2x3 intrasujeto, en el que se manipula combinadamente el *nivel de procesamiento de la información* (profundo vs superficial) con 3 grados de *esfuerzo cognitivo* (bajo vs medio vs alto) durante la codificación incidental de palabras.

Se organiza de acuerdo con la siguiente estructura: tres bloques de codificación profunda seguidos por tres bloques de codificación superficial. Entre los bloques profundos y superficiales existe una diferenciación en la naturaleza de la tarea que los sujetos procesan y entre cada uno de ellos existe además una discrepancia en el nivel de dificultad, es decir, en el grado de esfuerzo cognitivo que demandan al momento de tomar la decisión de codificación.

A continuación, se detallan las fases comprendidas en la elaboración de los bloques de codificación profunda y superficial con diferentes grados de esfuerzo cognitivo, en español.

1. Estructura de los bloques de procesamiento.

1.1. Bloques de codificación profunda. Para estos bloques se estructuró una tarea de *asociación*. Cada bloque plantea un nivel de dificultad específico. El **bloque uno** contempla la codificación incidental de palabras en condiciones que demandan un bajo esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación. En el **bloque dos**, las condiciones de codificación exigen un esfuerzo cognitivo medio, mientras que en el **bloque tres** la codificación incidental de palabra acontece en condiciones con una alta demanda de esfuerzo cognitivo.

Considerando un formato digital, los evaluados, posicionados frente a la pantalla de un computador, observan el target a codificar en la parte superior (siempre en esa ubicación) y en la parte inferior una dupla de palabras, donde una de estas mantiene una relación semántica con el estímulo target, mientras que la otra es un distractor. Se instruye a los individuos indicar, presionando una tecla, cuál de las dos palabras que aparecen en la parte inferior se asocia semánticamente con la superior. Se concede un tiempo de 5 segundos entre cada ítem para proporcionar la respuesta.

1.2. Bloques de codificación superficial. Para este conjunto de bloques se estructuró una tarea de *percepción de tamaño*. Para mantener una equivalencia con los bloques profundos, los bloques superficiales incluyen el mismo número total de targets. A su vez, cada bloque demandaba distintos grados de esfuerzo cognitivo para tomar la decisión de codificación, siendo el **bloque cuatro** y el **seis** el que demanda un menor y un mayor esfuerzo, respectivamente. Por su parte, el **bloque cinco** exige una demanda media de esfuerzo cognitivo.

En esta oportunidad, en el centro de la pantalla los participantes observan el target que deben codificar escrito dentro de una cuadrícula rectangular (16 x 6 cm). En la parte inferior aparecen dos valores porcentuales, uno de menor y otro de mayor magnitud. Esta vez, se instruye a las personas estimar, de manera aproximada, qué valor porcentual corresponde al espacio de la cuadrícula ocupado por la palabra escrita. Se concede también un tiempo de 5 segundos entre cada ítem para proporcionar la respuesta.

2. Construcción de los bloques de procesamiento.

2.1. Bloques de codificación profunda

Metodológicamente se procedió de la siguiente manera:

2.1.1. Selección de las palabras-target. Para seleccionar las unidades léxicas que los individuos deben codificar incidentalmente, uno de los requisitos

principales considerados para su selección era ser un sustantivo altamente imaginable, para facilitar que las personas conozcan las palabras. Además, dentro de las propiedades psicolingüísticas, se tuvo en cuenta el Índice de Disponibilidad Léxica – IDL – y la metría de las palabras. El procedimiento llevado a cabo fue el siguiente:

En primer lugar, se decidió conformar el **bloque uno** en función del cual se estructurarían los **bloques dos** y **tres**, particularmente, en relación con el número de targets que se incluirían en estos.

Para seleccionar las palabras del primer bloque se respetaron los siguientes criterios de inclusión: ser un sustantivo concreto; encontrarse dentro de las primeras 100 palabras con los valores de IDL más altos en cada uno de los centros de interés consultados en un diccionario de Disponibilidad Léxica en estudiantes chilenos (partes del cuerpo, ropa y calzado, la casa, muebles, comida, la cocina, medios de transporte, trabajo de campo y jardín, plantas y animales, juegos y entretenimientos, artes, ciencia y tecnología y actividad económica) (Valencia y Echeverría, 1999); y poseer una metría cuya longitud no debía exceder las tres sílabas. Se descartaron todas las palabras que podían pertenecer a más de una categoría gramatical (por ejemplo, ser un sustantivo y adjetivo) o que fuera una palabra considerada como un hiperónimo. Atendiendo dichos criterios, el investigador principal consultó el mencionado diccionario. Como es sabido, el IDL da cuenta del grado de disponibilidad de aquellas palabras que los hablantes pueden evocar con mayor rapidez para utilizarlas en una determinada situación. Hemos de destacar que este índice es directamente proporcional a la frecuencia con que una determinada palabra ha sido mencionada (Valencia, 1997).

En la estructuración del **bloque dos**, se seleccionó la misma cantidad de estímulos que el bloque 1. Para graduar el nivel de dificultad entre los bloques profundos, procedimiento que se detallará más adelante, se decidió dividir los estímulos que formarían parte de este bloque en dos subgrupos equivalentes de reactivos. Los primeros debían cumplir con los siguientes

criterios: ser un sustantivo concreto; encontrarse dentro de las primeras 100 palabras con valores altos de IDL en cada uno de los centros de interés consultados; y poseer una longitud de hasta tres sílabas. Al igual que en la selección de los targets del bloque 1, se descartaron todas aquellas palabras que podían pertenecer a más de una categoría gramatical o que fuera considerada como un hiperónimo. Para seleccionar el segundo subgrupo de palabras, los criterios considerados fueron: ser un sustantivo concreto; encontrarse dentro de las palabras con los valores de IDL más bajos en cada uno de los centros de interés consultados; y poseer una longitud igual o superior a tres sílabas. También se descartaron aquellas palabras que podían pertenecer a más de una categoría gramatical (por ejemplo, sustantivo y adjetivo) o que fuera considerada como un hiperónimo.

Finalmente, en el **bloque tres**, se optó por elegir otro grupo de targets equivalentes en número a los incluidos en los bloques precedentes, que debían cumplir con los siguientes criterios: ser un sustantivo concreto; encontrarse dentro de las palabras con los valores de IDL más bajos; y poseer una longitud igual o superior a tres sílabas. Se descartaron también las palabras que podían pertenecer a más de una categoría gramatical o que fuera considerada como un hiperónimo.

En el anexo 1 se presentan los estímulos seleccionados, con su correspondiente IDL y metría.

2.1.2. Selección de las palabras semánticamente relacionadas. Este paso consideró la administración de una tarea de libre asociación discreta de palabras (Cramer, 1968) a 30 personas seleccionadas por conveniencia de diferente sexo (femenino= 73,3%; masculino= 26,7%); edad (M= 54 años, mín. 45 y máx. 65) y nivel de escolaridad (M= 11,2 años, mín. 8 y máx. 19). A cada participante se proporcionó una hoja con los targets seleccionados en el paso anterior. Se instruyó evocar y escribir la primera palabra que les viniera a la mente ante cada estímulo. Para eso, en cada caso, tuvieron que responder: para el estímulo “X” ¿cuál es la primera palabra que se le viene a

la mente? Se estableció como requisito, que la respuesta fuera una sola palabra o concepto.

Enseguida, se realizó un análisis de frecuencia con la cohorte de alternativas semánticamente relacionadas que los participantes activaron para cada uno de los targets. Para establecer diferencias en la fuerza de asociación entre las palabras, variable considerada al momento de graduar la demanda de esfuerzo cognitivo, la selección de la palabra asociada dependió de su frecuencia absoluta de aparición. Así, para los targets del **bloque uno**, se seleccionó la palabra que en la distribución apareció con el valor de frecuencia más alto. Para los targets del **bloque dos**, se seleccionó aquella palabra que presentaba una frecuencia intermedia de activación, es decir, ni la más alta ni la más baja. Finalmente, para los targets correspondientes al **bloque tres**, se seleccionó la palabra que en la distribución apareció con el valor de frecuencia más bajo, descartando todas aquellas cuyo valor fuera igual a 1.

En caso de obtener un empate en las frecuencias de activación, se solicitó a un grupo de estudiantes de quinto año de la carrera de Fonoaudiología de la Universidad de Talca, Chile (n= 29) que determinaran con cuál de las dos palabras presentadas se asociaba más el target en cuestión. Si se trataba de un target del **bloque uno** o del **bloque dos**, se seleccionó la palabra con mayor frecuencia de votación. En cambio, si se trataba de un target del **bloque tres**, se seleccionó la palabra con menor frecuencia de votación.

2.1.3. Variación en el nivel de dificultad (esfuerzo cognitivo). El nivel de dificultad se estableció considerando tres variables: la *disponibilidad léxica* y la *metría* de los targets de codificación, así como la *fuerza de asociación semántica* entre el target y su correspondiente palabra asociada. La premisa básica es que mientras más disponible se encuentre una palabra; mientras menor metría posea y mientras más asociada se encuentre con otra, es probable que la demanda de esfuerzo cognitivo para tomar la decisión de codificación sea menor también, y viceversa.

Para proporcionar mayor validez a la diferenciación de la fuerza de asociación entre los pares de palabras, se reclutó por conveniencia a un grupo de 10 participantes de ambos sexos, con una edad \geq a 55 años ($M=64,1$; $DE=4.6$), con un nivel de educación \geq a 4 años de instrucción formal ($M=9.1$; $DE=2.6$), sin antecedentes de patología o enfermedad de base neurológica o psiquiátrica, quienes fueron instruidos en cuantificar qué tan relacionado se encontraba el target de codificación con su correspondiente palabra asociada, utilizando una escala Likert cuya valoración oscilaba entre uno (sin asociación) y siete (muy asociadas).

2.1.4. Conformación final de los tríos de palabras. Luego de seleccionar los targets con sus respectivos asociados semánticos, se incluyó una tercera palabra que funcionaba como distractor. A pesar de que no mantiene una relación semántica con el target, presenta un IDL y una metría similar.

2.2. Bloques de procesamiento superficial.

En esta oportunidad el procedimiento fue el siguiente:

2.2.1. Selección de las palabras-target. Al igual que en los bloques profundos, la selección de las palabras se realizó después de consultar el diccionario de disponibilidad léxica anteriormente citado. Al tratarse de una tarea perceptual, que atiende aspectos superficiales del procesamiento, las propiedades psicolingüísticas de las palabras esta vez no fueron consideradas para producir diferencias en la demanda de esfuerzo cognitivo. Los criterios que se atendieron para la selección de los estímulos fueron: ser un sustantivo concreto cuya longitud podía oscilar entre 2 y 3 sílabas y poseer un alto índice de disponibilidad léxica. Se descartaron las palabras que podían pertenecer a más de una categoría gramatical o que fuera considerada como un hiperónimo.

En el anexo 2 se presentan los estímulos seleccionados, con su correspondiente IDL y metría.

2.2.2. Variación en el nivel de dificultad (esfuerzo cognitivo). La variación en la dificultad y esfuerzo cognitivo dependió de la diferencia entre los valores porcentuales que constituían las opciones de respuesta ante el juicio de tamaño. La premisa básica es que mientras mayor es la magnitud de la diferencia, probablemente el esfuerzo cognitivo que se requiere para tomar la decisión de codificación luego del juicio perceptual resulte ser menor, y viceversa.

Cabe destacar que el tamaño de la fuente con que estaba escrita la palabra dentro del rectángulo también varía según el nivel de dificultad. Así, en el bloque superficial fácil, el tamaño de la fuente usado permite un contraste tal que provee mayores probabilidades de elegir una opción de respuesta correcta, mientras que en los bloques más difíciles el tamaño de la fuente hace que sea más difícil elegir una respuesta correcta luego del juicio perceptual.

2.2.3. Incorporación de Pseudopalabras. La razón que justifica la incorporación de pseudopalabras a los bloques superficiales es ayudar a garantizar que los participantes lean todos los targets de codificación cuando realizan el juicio de tamaño. Se adicionaron 12 en total, siendo estas distribuidas equitativamente entre los 3 bloques, quedando cada uno conformado por 4 pseudopalabras. Se instruye a los participantes contar cuántas de ellas son capaces de identificar en cada bloque. Antes de iniciar la tarea, se recomienda explicar que una pseudopalabra corresponde a una palabra inexistente (por ejemplo, *prantior*) que, a pesar de carecer de significado, puede pronunciarse (Aguado, Cuetos-Vega, Domezain y Pascual, 2006).

Luego de estructurar la tarea experimental y con el fin de obtener evidencia de validez relacionada con el contenido para la propuesta en español, se invitó a 4 jueces especialistas, todos fonoaudiólogos con formación y experiencia de al menos 5 años en evaluación cognitiva, para que analizaran toda la información referente a la estructura de la tarea. A partir de ese insumo, y utilizando un escalamiento tipo Likert de 4 puntos

(0= completamente en desacuerdo; 1= en desacuerdo; 2= de acuerdo; 3= completamente de acuerdo), completaron un cuestionario en el que expresaron su grado de acuerdo frente a diferentes enunciados que abordaban dos cuestiones relevantes para la validez del experimento: la manipulación combinada de ambos factores y la precisión de las instrucciones. Todos los jueces fueron debidamente informados sobre el propósito de su participación y dieron su consentimiento.

Posteriormente, luego de acoger las recomendaciones de los jueces expertos, la prueba fue testada en una aplicación piloto a una muestra de 6 adultos mayores cognitivamente normales, de sexo femenino, con edades entre 62 y 80 años (M= 70,5 años) y una escolaridad entre 5 y 12 años (M= 9,17 años), quienes voluntariamente decidieron participar. Cada voluntario se dispuso frente a la pantalla de un computador marca Macbook Air de 13 pulgadas y enseguida completaron todos los bloques de procesamiento. Luego de acabar los ensayos, mediante un método de pregunta (probing) y parafraseo (paraphrasing), los participantes expresaron con sus propias palabras el significado percibido en las instrucciones de cada bloque, con el propósito de verificar su correcta comprensión. Posteriormente, completaron un breve cuestionario refiriéndose a si las *instrucciones* de las tareas propuestas en los bloques de codificación superficial y profunda eran: (1) clara y comprensible, (2) difícil de entender, (3) incomprensible; si los *ejemplos* proporcionados: (1) facilitan la comprensión de la instrucción, (2) eran difíciles de entender, (3) incomprensibles, y si la *dinámica de trabajo* general en los bloques experimentales era (1) fácil de comprender y realizar, (2) difícil de comprender y realizar, (3) incomprensible. Finalmente, en dicha instancia, también se registró el tiempo (en minutos) empleado en el procesamiento de cada bloque.

El experimento fue diseñado en Microsoft Power Point del paquete Microsoft Office 365® para Windows.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS en su versión 22 para Mac.

Para caracterizar la disponibilidad léxica y la metría de los estímulos incluidos en los bloques profundos, se reportan las medias y desviaciones estándar. Enseguida, para establecer si los IDLs y la longitud de dichos targets presentaban diferencias estadísticamente significativas, se realizó un análisis de varianza por medio de la prueba ANOVA de una vía y un análisis post hoc con ajuste de Bonferroni.

Para seleccionar las palabras semánticamente asociadas a los targets de codificación profunda, se elaboraron tablas de frecuencia absolutas y relativas con las respuestas obtenidas luego de la libre asociación discreta.

Para obtener evidencia de validez relacionada con el contenido, en una primera instancia se analizó el grado de acuerdo entre los jueces respecto a si consideraban que las tareas incluidas en los bloques experimentales admitían la manipulación combinada de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo; y también, respecto a si las instrucciones eran precisas para comprender la consigna de cada actividad, todo ello, por medio del coeficiente W de Kendall.

Utilizando el mismo coeficiente, también se analizó la concordancia entre las respuestas emitidas por los participantes luego de la aplicación piloto, en relación con la comprensibilidad de las instrucciones, la utilidad de los ejemplos y la dinámica de trabajo global de la tarea experimental.

Finalmente, para establecer si existían diferencias significativas en el tiempo empleado para completar cada bloque experimental, se realizó un análisis de varianza intra-grupal por medio de la prueba ANOVA de un factor para medidas repetidas y un análisis post hoc con ajuste de Bonferroni.

RESULTADOS

1. ESTRUCTURACIÓN DE LOS BLOQUES DE CODIFICACIÓN PROFUNDA Y SUPERFICIAL.

1.1. Conformación de los bloques profundos.

1.1.1. Selección de los targets de codificación.

1.1.1.1. Bloque uno: Atendiendo a los criterios definidos para la selección de las palabras y luego de consultar los centros de interés en el diccionario de disponibilidad léxica, se seleccionaron un total de 53 sustantivos concretos con altos índices de disponibilidad léxica. De estos se descartaron siete por pertenecer a más de una categoría gramatical, cinco por estar repetidos (aparecer en más de un centro de interés) y cinco por presentar más de tres sílabas, quedando un total de 36 palabras.

En definitiva, el bloque 1 quedó conformado por 36 sustantivos concretos con valores altos de IDL (IDL medio= 0,33) y corta metría (longitud media= 2,14 sílabas).

1.1.1.2. Bloque dos: Conforme al número de targets incluidos en el bloque 1, el segundo bloque incorporó otros 36 targets de codificación. Atendiendo los criterios de inclusión, en el primer subgrupo de estímulos se seleccionaron 18 sustantivos concretos con valores altos de disponibilidad (IDL medio= 0,16) y longitud corta (longitud media= 2,5 sílabas). Los 18 sustantivos concretos restantes presentaron un IDL más bajo (IDL medio= 0,01) y una metría mayor (longitud media= 4,06 sílabas) que las primeras 18 de este bloque.

1.1.1.3. Bloque tres: En contraste con los 36 targets incluidos en los **bloques uno y dos**, estos presentan una mayor metría (longitud media= 3.86 sílabas) y valores más bajos de disponibilidad (IDL medio= 0.001)

Como se aprecia en el proceso de selección, los bloques de codificación profunda incluyeron un total de 108 targets de codificación.

La tabla 1 muestra que luego de realizar un análisis comparativo mediante la prueba ANOVA de una vía, fue posible constatar la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre la **disponibilidad léxica** de los targets que formaron parte de los tres bloques profundos.

Tabla 1. Diferencias en la disponibilidad léxica y en la metría de las palabras target, según bloque de codificación.

Propiedades Psicolingüísticas	Bloques de codificación							
	Profunda				Superficial			
	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	P_val.	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	P_val.
IDL								
Media ±	0,33 ±	0,08 ±	0,001 ±	0,001	0,06 ±	0,04 ±	0,04 ±	0,320
DE	0,21	0,12	0,002		0,06	0,03	0,04	
Metría^a								
Media ±	2,14 ±	3,28 ±	3,86 ±	0,001	2,00 ±	2,69 ±	2,81 ±	< 0,001
DE	0,54	0,94	0,68		00	0,46	0,40	

IDL= Índice de Disponibilidad Léxica; DE= Desviación estándar; ^a medida como nº de sílabas; P_val. = valor p para la prueba ANOVA de una vía.

El análisis post hoc, ajustado con Bonferroni, muestra que la disponibilidad media de los targets incluidos en el **bloque uno** se diferencia significativamente de la disponibilidad media de los targets del **bloque dos** y del **bloque tres** ($p \leq .001$, en ambos casos). Al comparar la disponibilidad entre el **bloque dos** y el **bloque tres**, se aprecia que también existen diferencias estadísticamente significativas ($p = .038$).

En relación con la **metría**, el análisis comparativo reveló la existencia de una diferencia estadísticamente significativamente en la longitud de las palabras incluidas en los tres bloques profundos. El análisis post hoc, reveló que la longitud media de los targets del **bloque uno** difería significativamente de la longitud media de los targets del **bloque dos** y del **bloque tres** ($p \leq 0,001$ en ambos casos). La misma tendencia se observa al comparar la longitud media de los targets del **bloque dos** con la longitud de aquellos incluidos en el **bloque tres** ($p = 0,004$).

1.1.2. Variación en el nivel de dificultad entre los bloques de codificación profunda.

Luego de consultar a los individuos que participaron voluntariamente en el proceso de diferenciación de la **fuerza de asociación** entre el target de codificación y su correspondiente palabra asociada semánticamente, se obtuvo que la media de asociación semántica entre las palabras para los bloques uno, dos y tres fueron $6,22 \pm 0,234$; $5,61 \pm 0,338$; $4,97 \pm 0,323$, respectivamente. Con un $F(2) = 18,2$; $p \leq 0,001$, fue

posible constatar que hubo diferencias estadísticamente significativas entre cada bloque profundo en la fuerza de asociación semántica de las palabras.

En definitiva, el **bloque uno**, categorizado como fácil, incorporó targets con índices de disponibilidad altos, de corta metría y palabras asociadas fuertemente con el target de codificación; en cambio el **bloque dos**, considerado como intermedio; incluyó targets con una disponibilidad, metría y fuerza de asociación intermedia, mientras que el **bloque tres**, catalogado como difícil, reunió targets con baja disponibilidad léxica, con una metría mayor y palabras asociadas débilmente.

1.2. Conformación de los bloques superficiales

1.2.1. Selección de los targets de codificación.

Con el fin de mantener una equivalencia en el número total de targets de codificación entre los bloques profundos y superficiales, se seleccionaron un total de 108 palabras que cumplieran con los criterios definidos, las que fueron distribuidas equitativamente en grupos de 36 entre los tres bloques superficiales.

La tabla 1 informa también que en los targets de codificación superficial la **disponibilidad léxica** de las palabras seleccionadas no mostró diferencias significativas.

En relación con la **metría** se aprecia que esta difiere significativamente. El análisis post hoc, en este caso, reveló que el **bloque cuatro** se diferencia de los **bloques cinco** y **seis** ($p \leq 0,001$, en ambos casos). No obstante, el **bloque cinco** no mostró diferencias significativas con el **bloque seis** ($p = 0,564$).

1.2.2. Variación en el nivel de dificultad entre los bloques de codificación superficial.

En el **bloque cuatro** – clasificado como fácil, en el **bloque cinco** – considerado como intermedio y en el **bloque seis** – calificado como difícil, la

magnitud de la diferencia entre los porcentajes fue de 70%, 50% y 30%, respectivamente.

La Figura 1 muestra un ejemplo de las tareas incluidas en los bloques de codificación profundos y superficiales, organizados de acuerdo con el grado de esfuerzo cognitivo que demanda cada uno en la decisión de codificación.

		Dificultad / esfuerzo cognitivo					
		Fácil / Bajo esfuerzo		Intermedio / Esfuerzo medio		Difícil / Alto esfuerzo	
Tipo de codificación	Profunda	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">mano</div>		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">lápiz</div>		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">micrófono</div>	
		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">dedo</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">mesa</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">espejo</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">madera</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">célula</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">artefacto</div>
	Superficial	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: 2em;">silla</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: 2em;">camisa</div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; font-size: 2em;">sapo</div>	
		21%	91%	21%	71%	21%	51%

Figur

a 1. Ejemplo de la tarea de codificación superficial (perceptiva) y profunda (semántica), según dificultad.

La figura 2 por su parte muestra cómo se estableció la combinación factorial que dio origen a las diferentes condiciones de codificación de palabras.

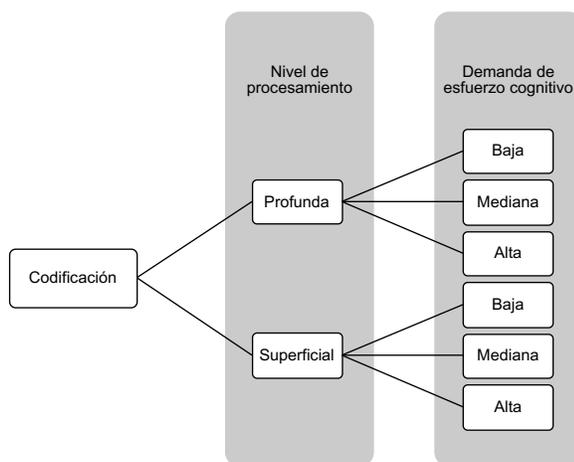


Figura 2. Combinación factorial del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la codificación de palabras.

1.2.3. Incorporación de pseudopalabras.

Las pseudopalabras que los participantes deben reconocer se distribuyen equitativamente en los tres bloques de codificación superficial. En el **bloque cuatro** se incluyeron “baita”, “mengo”, “esmo” y “miendo”; en el **bloque cinco** “sitaen”, “paesma”, “diconsias” y “perliteble”; y en el **bloque seis** “camendo”, “pacosena”, “entosame” y “deteraco”.

2. ANÁLISIS DE JUECES EXPERTOS.

Luego de completar el cuestionario, fue posible constatar una buena concordancia entre los jueces respecto a considerar que: (a) la tarea experimental de ME verbal en español admite la manipulación combinada del nivel de profundidad y el grado de esfuerzo cognitivo durante el aprendizaje incidental de información verbal ($W= 0,607$; $p= 0,046$), y (b) las instrucciones son claras y precisas para comprender la dinámica de cada tarea ($W= 0,750$; $p= 0,029$).

No obstante, dentro de las observaciones, algunos jueces mencionaron que la formulación del enunciado en la instrucción de la tarea de “proporción de tamaño” podría plantear problemas de comprensión, por tanto, era necesario reformular para que fuera más precisa. También, sugirieron la necesidad de reforzar con ejemplos antes de comenzar la administración.

3. ESTUDIO PILOTO DE LAS TAREAS DE MEMORIA EPISÓDICA VERBAL.

Refiriéndose esta vez a los resultados de la aplicación piloto, se observó una buena concordancia entre los adultos mayores en el hecho de considerar que: (a) la instrucción del nivel profundo y superficial de procesamiento eran claras y comprensibles, (b) los ejemplos usados ayudaban a comprender la consigna, y (c) la dinámica de trabajo en cada bloque era fácil de comprender y realizar ($W= 0,514$; $p= 0,015$).

A pesar de que globalmente valoraron positivamente la comprensión de las instrucciones, los entrevistados observaron que la instrucción del nivel superficial de procesamiento era más difícil de entender. A través de la indagación y parafraseo, se apreció que los participantes tendían a confundirse en lo que se les solicitaba que hicieran en los ítems de la tarea de “proporción de tamaño”. En tal caso se optó por incluir los porcentajes que representaban las opciones de respuesta como parte de la consigna, de la siguiente manera: “acá tenemos “X%” e “Y%”, usted debe escoger entre esos dos valores el que más se aproxima al tamaño que ocupa la palabra escrita dentro del rectángulo”. Se aclara que el evaluado no debe hacer ningún cálculo, sino solo escoger una alternativa entre las dos opciones presentadas.

Acogiendo las recomendaciones de los jueces y la evaluación del proceso de pilotaje, se estructuró la versión definitiva de la tarea experimental de ME verbal en español.

3.1. Tiempos alcanzados luego de completar los bloques de codificación profunda y superficial en el ensayo piloto.

Tal como se aprecia en la tabla 2, los niveles de complejidad afectaron el tiempo que los participantes invirtieron en completar la tarea en el conjunto de bloques profundos, y también en el conjunto de bloques superficiales.

Al realizar las comparaciones por pares, el análisis estadístico da cuenta de que hubo diferencias estadísticamente significativas entre el tiempo alcanzado en el **bloque uno** y los tiempos alcanzados en el **bloque dos** y **bloque tres** ($p= 0,032$ y $p= 0,013$, respectivamente). Por otra parte, el tiempo de respuesta del **bloque dos** fue significativamente menor que el tiempo alcanzado en el **bloque tres** ($p= 0,022$).

En el caso de los bloques superficiales, el análisis post hoc develó la misma tendencia observada en los bloques profundos (**bloque cuatro** vs **bloque cinco** y **seis**: $p= 0,045$ y $p= 0,012$, respectivamente). A su vez, el tiempo alcanzado en el bloque 5 fue significativamente menor que el tiempo alcanzado en el bloque 6 ($p= 0,031$).

Tabla 2. Caracterización de los tiempos alcanzados luego de completar cada uno de los bloques de codificación.

Parámetro	Bloques de codificación							
	Profunda				Superficial			
	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	P_val.	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	P_val.
Tiempo (minutos)								
Media ±	1,65 ±	2,44 ±	3,53 ±	0,001	2,05 ±	2,45 ±	2,97 ±	< 0,001
DE	0,73	1,08	1,59		0,32	0,48	0,49	

DE= Desviación estándar; P_val. = valor p para la prueba de ANOVA de un factor para medidas repetidas.

DISCUSIÓN

Los paradigmas experimentales de investigación buscan profundizar en los efectos que produce la edad en el rendimiento de la ME verbal, con el propósito de identificar aquellos factores que puedan incidir positivamente en el funcionamiento de la memoria (Craik, 1986).

Los déficits que experimenta la ME con la edad se asocian con un ineficaz proceso de codificación de información (Haaland, Price y Larue, 2003). Debido a ello, últimamente hay un creciente interés investigativo en demostrar cómo las condiciones en las que ocurre este proceso puede ser un aspecto que contribuya a generar beneficios en el recuerdo (Daselaar y Cabeza, 2008; Fu et al., 2017).

En esa línea de estudios, el nivel de procesamiento de la información y el esfuerzo cognitivo empleado en la decisión de codificación son dos factores ambientales que han demostrado su contribución como mecanismos de compensación para ayudar a reducir las deficiencias que muestra la ME con la edad (Craik, 1986; Craik y Jennings, 1992; Fu et al., 2016; Fu et al., 2017; Gallo, Hargisn y Castel, 2019).

Considerando estos antecedentes, esta investigación persiguió elaborar y obtener evidencia de validez relacionada con el contenido para una tarea de ME verbal en español que permitiera manipular las condiciones en las que ocurre la codificación. La estructura general de la propuesta estuvo inspirada en el diseño utilizado por Fu et al (2016), cuya versión es en idioma holandés. Al tratarse de una tarea pensada para su uso en investigaciones que consideren la participación de adultos mayores hispanoparlantes, la selección de los estímulos y la variación en el grado de esfuerzo cognitivo tanto en los bloques profundos como en los superficiales, siguieron

recomendaciones de procedimientos metodológicos ajustados al idioma español de Chile.

Dentro de los aspectos que se tomaron en cuenta al momento de seleccionar los estímulos para estructurar los bloques profundos, la diferenciación en la disponibilidad léxica, en la metría de los targets y en la fuerza de asociación semántica entre las palabras incluidas en cada bloque de codificación profunda, resultaron ser medidas útiles para producir variaciones en el esfuerzo cognitivo. Esto se aprecia en los resultados alcanzados en la duración de las tareas, donde el tiempo invertido en el bloque que planteaba menos demanda de esfuerzo fue significativamente más bajo que el alcanzado en los bloques que exigían mayor esfuerzo cognitivo. Esta información es concordante con investigaciones previas que sugieren que cuánto más corta y disponible se encuentra una palabra, más fácil es su procesamiento léxico-semántico (McDaniel, Einstein, Dunay y Cobb, 1986). Por tanto, la exigencia de esfuerzo para tomar la decisión de codificación suele ser menor. A su vez, investigaciones sugieren que cuando dos palabras se encuentran fuertemente asociadas, tal como ocurre en el bloque 1 de procesamiento profundo, el establecimiento de una asociación semántica entre ambas exigiría también un menor esfuerzo para la codificación (Nelson, McEvoy y Dennis, 2000; De Deyne, Navarro y Storms, 2013; Hernández y López, 2014). En consecuencia, se observa que la dificultad planteada por una tarea cognitiva y el grado de esfuerzo desplegado para resolverla se relacionan directamente. La tendencia es que mientras más difícil es la tarea, mayor es la demanda de esfuerzo cognitivo para su resolución, y viceversa (Westbrook y Braver, 2015).

A pesar de que el IDL, la metría y la fuerza de asociación semántica contribuyeron a graduar el esfuerzo cognitivo que demandaba cada bloque profundo, no fue posible determinar si alguna de dichas variables fue más preponderante que las otras. Solo fue posible apreciar que el procesamiento de un reactivo demanda un bajo esfuerzo para tomar la decisión de codificación cuando, en su conjunto, presentaba un alto índice de disponibilidad léxica, era de corta metría y se asociaba fuertemente con la palabra que los participantes debían elegir luego del juicio semántico de asociación. Sería interesante realizar un análisis que permitiera identificar el peso que cada una aporta ante un juicio semántico de asociación, de tal manera de considerar dicho factor

como un aspecto que favorece un procesamiento más profundo que el que cabría esperar con los otros factores al momento de codificar información, con el consecuente beneficio en el recuerdo, tal como se ha reportado (Zhuang, Johnson, Madden, Burke y Diaz, 2016).

En el caso de los bloques de procesamiento superficial, la tarea de percepción de tamaño se estructuró pensando en que el tamaño de la fuente con que estaban escritos los targets y la diferencia entre los porcentajes permitiesen establecer variaciones en el esfuerzo cognitivo, de tal modo que, cuanto mayor fuera la magnitud de la diferencia entre los porcentajes y cuanto mayor fuera el contraste en el tamaño de la fuente con que estaban escritas las palabras, la exigencia en el esfuerzo cognitivo perceptual fuera menor, y viceversa. Los hallazgos dieron cuenta que, al igual que en los bloques de codificación profunda, el tiempo invertido en completar la tarea perceptual fue directamente proporcional a la complejidad de los bloques superficiales y a la demanda de esfuerzo cognitivo.

A pesar de que no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la metría de los targets que formaban parte de los bloques 5 y 6, es preciso mencionar que dicho hallazgo no impacta en la utilidad de la tarea perceptual.

Contrario a los criterios considerados en la selección de los targets para construir la tarea de asociación de palabras, al tratarse de una tarea de naturaleza perceptual, el IDL y la metría de las palabras no fueron variables determinantes en la selección de los targets de codificación, ni tampoco en la diferenciación de la complejidad entre los bloques superficiales. Como se mencionó, la discrepancia entre la magnitud de los valores porcentuales que representaban las opciones de respuesta primó por sobre el IDL y la metría de las palabras en la variación del esfuerzo cognitivo perceptual.

Los resultados de la evaluación de los jueces y el ensayo piloto respaldan los resultados obtenidos, pues, en general, los evaluadores concordaron en el hecho de considerar que las instrucciones, los ejemplos elaborados y la forma de trabajar en cada uno de los bloques de procesamiento, eran fácil de entender y realizar (Kwiecien, Kopp-Schneider y Blettner, 2011).

Otro aspecto interesante de discutir se relaciona con la intencionalidad en el recuerdo. Es reconocido que la existencia de una intención explícita de aprender

permite a los individuos adquirir conocimientos. No obstante, el aprendizaje incidental, que hasta ahora ha recibido menos atención, cada vez más está siendo considerado en el ámbito investigativo en edades avanzadas, debido a que este tipo de aprendizaje es el que ocurre habitualmente en situaciones de la vida diaria de las personas mayores, donde no siempre están conscientes y con disposición al aprendizaje de nueva información (Wagnon, Wehrmann, Klöppel y Peter, 2019).

En síntesis, los resultados de este estudio proporcionan evidencia de validez de contenido a la tarea propuesta, pues sugieren la existencia de un grado de control que ciertamente le confiere un potencial para ser considerada como una herramienta viable de implementar en investigaciones que se avoquen a identificar los beneficios que es posible observar en el funcionamiento de la ME atribuibles a la manipulación experimental de las condiciones en las que se lleva a cabo la codificación de información verbal, en esta ocasión, combinando factorialmente el nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo semántico y perceptual.

A pesar de lo interesante de los hallazgos, es posible identificar algunas limitaciones. Dado las características propias de cualquier situación experimental, en la que existe un ambiente estrictamente controlado, creemos que la utilidad de la tarea propuesta se restringe fundamentalmente al ámbito investigativo, con una limitada aplicación en situaciones de la vida real. Por ello, estimamos necesario avanzar en la aplicabilidad de los resultados empíricos hacia actividades cotidianas que realizan los adultos mayores. En otras palabras, transitar hacia una convergencia entre la evidencia aportada por la investigación experimental y el beneficio de dichos resultados en el ámbito de la práctica clínica rutinaria, para que actividades de este tipo adquieran mayor validez ecológica (Lewkowicz, 2001).

Siguiendo en esta misma línea, consideramos que, para proporcionar mayor robustez a la utilidad de la tarea experimental, resulta necesario obtener otras evidencias de validez y confiabilidad, pero tomando como marco de referencia los aportes de la psicometría clínica, una disciplina aplicada que utiliza herramientas psicométricas para desarrollar procedimientos basados en evidencias orientados a comprender y mejorar el bienestar y calidad de vida de las personas mayores a través

de métodos capaces de combinar la significación clínica con el rigor cuantitativo (Balsamo, Innamorati y Lamis, 2019).

Por último, hemos de mencionar que se trata de una propuesta de tarea en español. En tal contexto, para su uso adecuado se debe considerar realizar las adaptaciones psicolingüísticas necesarias, tomando en cuenta las variantes culturales propias de cada región.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguado, G.; Cuetos-Vega, F.; Domezain, M.; Pascual, B. (2006). Repetición de pseudopalabras en niños españoles con trastorno específico del lenguaje: marcador psicolingüístico. *Rev Neurol*; 43: 201-208.
2. Balsamo, M.; Innamorati, M.; Lamis, D. (2019). Editorial: Clinical Psychometrics: Old Issues and New Perspectives. *Front. Psychol.*; 10: 947.
3. Berkes, M.; Friesen, D.; Bialystok, E. (2018). Cultural context as a biasing factor for language activation in bilinguals. *Language, Cognition and Neuroscience*; 33(8): 1032-1048.
4. Cermak, L.; Craik, F. (2014). Levels of processing in human memory (PLE: Memory). Vol. 5. Abingdon: Psychology Press.
5. Craik, F.; Lockhart, R. (1972). Levels of Processing: A Framework for Memory Research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*; 11(6): 671-684.
6. Craik, F.; Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*; 104(3): 268-294.
7. Craik, F.; Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits. The role of attentional resources. In Craik, F.; Trehub, S. (Eds.), *Aging and cognitive processes*. New York, NY: Plenum
8. Craik, F. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philos. Trans. Roy. Soc. Lond., Ser.*; 302: 341-359.
9. Craik, F. (1986). A functional account of age differences in memory. In Klix, F.; Hagendorf, H. (Eds.), *Human memory and cognitive capabilities*. Amsterdam: Elsevier.

10. Craik, F.; Jennings, J. (1992). Human memory. In F. I. M. Craik Y T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (p. 51-110). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
11. Craik, F. (1994). Memory Changes in Normal Aging. *Current Directions in Psychological Science*; 3 (5): 155-158.
12. Craik, F.; Jacoby, L. (1996). Aging and memory: Implications for skilled performance. In W. A. Rogers, A. D. Fisk, Y N. Walker (Eds.), *Aging and skilled performance: Advances in theory and applications* (p. 113-137). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
13. Craik, F. (2002). Human memory and aging. In: Bäckman, L.; von Hofsten, C. (Eds.), *Psychology at the Turn of the Millennium*. UK: Psychology Press, Hove.
14. Craik, F.; Salthouse, T. (2000). *The handbook of aging and cognition* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
15. Craik, F.; Rose, N. (2012). Memory encoding and aging: A neurocognitive perspective. *Neuroscience Y Biobehavioral Reviews*; 36 (7): 1729-1739.
16. Cramer, P. (1968). *Word Association*. New York: Academic Press.
17. Daselaar, S.; Cabeza, R. (2008). Episodic memory decline and healthy aging. In Byrne, J. (Ed.). *Learning and memory: A comprehensive reference*. Vol. 3, pp. 577-599. Oxford: Academic Press.
18. De Deyne, S.; Navarro, D.; Storms, G. (2013). Better explanations of lexical and semantic cognition using networks derived from continued rather than single-word associations. *Behav Res*; 45: 480-498.
19. Ellis, C.; Kuipers, J.; Thierry, G.; Lovett, V.; Turnbull, O.; Jones, M. (2015). Language and culture modulate online semantic processing. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*; 10(10), 1392-1396.
20. Fu, L.; Maes, J.; Varma, S.; Kessles, R.; Daselaar, S. (2016). Effortful semantic decision-making boosts memory performance in older adults. *Memory*; 25 (4): 544-549.
21. Fu, L.; Maes, J.; Kessels, R.; Daselaar, S. (2017). To boost or to CRUNCH? effect of effortful encoding on episodic memory in older adults is dependent on executive functioning. *PLoS ONE*; 12(3): e0174217

22. Gallo, H.; Hargis, M.; Castel, A. (2019). Memory for Weather Information in Younger and Older Adults: Tests of Verbatim and Gist Memory. *Exp Aging Res.*; 45(3): 252-265.
23. Haaland, K.; Price, L., Larue, A. (2003). What does the WMS-III tell us about memory changes with normal aging? *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS.*; 9:89 - 96.
24. Hernández, N.; López, M. (2014). Análisis de las relaciones semánticas a través de una tarea de libre asociación en español con mapas auto-organizados. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*; 52 (2): 189 - 212.
25. Hutchins, E. (1995). How a Cockpit Remembers Its Speeds. *Cognitive Science*; 19 (3): 265-288.
26. Jacoby, L., Craik, F., Begg, I. (1979). Effects of decision difficulty on recognition and recall. *J Verbal Learning Verbal Behav*; 18 (5): 585-600.
27. Kwiecien, R.; Kopp-Schneider, A.; Blettner, M. (2011). Concordance Analysis. *Dtsch Arztebl Int.*; 108(30): 515-521.
28. Lewkowicz, D. (2001). The concept of ecological validity: What are its limitations and is it bad to be invalid. *Infancy*; 2: 437-50.
29. Luo, L.; Craik, F. (2008). Aging and Memory: A Cognitive Approach. *Can J Psychiatry*; 53(6): 346-53.
30. McDaniel, M.; Einstein, G.; Dunay, P.; Cobb, R. (1986). Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory. *Journal of Memory and Language*; 25: 645-656.
31. Morrow, D.; Rogers, W. (2008). Environmental support: an integrative framework. *Hum Factors J Hum Fact Ergon Soc*; 50: 589-613.
32. Nelson, D.; McEvoy, C; Dennis, S. (2000). What is free association and what does it measure? *Memory Y Cognition*; 28(6): 887-899.
33. Rönnlund, M.; Nyberg, L.; Backman, L.; Nilsson, L. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Psychology and aging*; 20: 3-18.
34. Salthouse, T. (2010). Selective review of cognitive aging. *JINS*; 16: 754-60
35. Salthouse, T. (2019). Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and Aging*; 34(1): 17-24.

36. Tulving, E. (1989) Remembering and knowing the past. *American Scientist*; 77: 361-367.
37. Tulving E. (2002). Episodic memory: from mind to brain. *Annu Rev Psychol*; 53: 1-25.
38. Tyler, S.; Hertel, P.; McCallum M.; Ellis, H. (1979). Cognitive Effort and Memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*; 5(6): 607-617.
39. Valencia, A. (1997). Disponibilidad léxica. Muestras y estadísticos. *Onomazein*; 2: 197 - 226.
40. Valencia, A.; Echeverría M. (1999). Disponibilidad léxica en estudiantes chilenos. Santiago de Chile y Concepción: Universidad de Chile y Universidad de Concepción.
41. Wagnon, C.; Wehrmann, K.; Klöppel, S.; Peter, J. (2019). Incidental Learning: A Systematic Review of Its Effect on Episodic Memory Performance in Older Age. *Front Aging Neurosci*; 11: 173.
42. Westbrook, A. Y Braver, T. (2015). Cognitive effort: A neuroeconomic approach. *Cogn Affect Behav Neurosci.*; 15(2): 395 - 415.
43. Zhuang, J.; Johnson, M.; Madden, D.; Burke, D.; Diaz, M. (2016). Age-related differences in resolving semantic and phonological competition during receptive language tasks. *Neuropsychologia*; 93(Pt A): 189 - 199.

ANEXO 1. Propiedades psicolingüísticas consideradas en la selección de las palabras target para los bloques de codificación profunda.

Bloques	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría
Bloque 1	poroto	.27	3	zapato	.47	3	sal	.05	1
	plancha	.02	2	cama	.46	2	pera	.13	2
	dedo	.37	2	caballo	.43	3	papa	.27	2
	clavel	.18	2	lechuga	.20	3	gallina	.10	3
	cabeza	.62	3	libro	.04	2	gato	.58	2
	sillón	.50	2	ajo	.02	2	falda	.23	2
	pan	.36	1	mesa	.74	2	taza	.21	2
	auto	.70	2	camión	.34	2	barco	.36	2
	perro	.66	2	cuchara	.39	3	espejo	.02	3
	tren	.35	1	lápiz	.09	2	plato	.42	2
	vaca	.30	2	avión	.57	2	olla	.52	2
silla	.79	2	queso	.14	2	boca	.27	2	
	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría
Bloque 2	jugo	.03	2	pala	.38	2	esqueleto	.01	4
	radio	.11	2	torta	.03	2	empanada	.00007	4
	camisa	.46	3	estufa	.10	3	hipopótamo	.05	5
	sartén	.27	2	pelota	.14	3	carabinero	.001	5
	tijera	.07	3	bebida	.02	3	televisor	.002	4
	ventana	.37	3	corbata	.20	3	escalera	.002	4
	pasto	.17	2	espátula	.004	4	ambulancia	.0006	4
	oreja	.24	3	persiana	.005	3	fragata	.001	3
	mono	.15	2	ampolleta	.02	4	calendario	.0008	4
	queque	.02	2	eucalipto	.02	4	mantequilla	.001	4
	plátano	.16	3	mermelada	.001	4	carretilla	.03	4
llave	.02	2	submarino	.05	4	supermercado	.004	5	
	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría
Bloque 3	escobilla	.0005	4	turbante	.0003	3	pedestal	.0001	3
	marquesa	.0007	3	escopeta	.0002	4	cerámica	.0002	4
	enceradora	.0006	5	candelabro	.00002	4	tachuela	.0004	3
	virutilla	.0001	4	insecticida	.0001	5	fertilizante	.0001	5
	cebada	.001	3	berenjena	.00002	4	paracaídas	.007	5
	gabardina	.0009	4	gamulán	.004	3	maqueta	.00004	3
	crisantemo	.007	4	filmadora	.0001	4	locomotora	.006	5
	parabrisas	.0002	4	pulpito	.0001	3	albacora	.0001	4
	echona	.005	3	mecedora	.00009	4	vanitorio	.0007	4
	alcachofa	.0005	4	hamburguesa	.00009	4	poltrona	.001	3
	microondas	.0001	4	internit	.0002	3	exprimidor	.0002	4
levadura	.0004	4	congeladora	.0001	5	citófono	.0007	4	

IDL= Índice de Disponibilidad Léxica.

ANEXO 2. Propiedades psicolingüísticas consideradas en la selección de las palabras target para los bloques de codificación superficial.

Bloques	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría
Bloque 4	regla	.021	2	cordel	.033	2	pollo	.169	2
	cable	.013	2	botón	.020	2	reloj	.020	2
	bote	.155	2	clavo	.010	2	tina	.032	2
	ceja	.072	2	greda	.023	2	cobre	.087	2
	naipe	.130	2	palta	.027	2	sofá	.229	2
	gallo	.028	2	teja	.020	2	violín	.019	2
	foca	.028	2	pelo	.177	2	palo	.010	2
	manjar	.019	2	taxi	.205	2	cuna	.019	2
	bota	.242	2	goma	.021	2	robot	.114	2
	ludo	.151	2	cabra	.051	2	copa	.020	2
	hoja	.013	2	sapo	.022	2	flauta	.015	2
piña	.016	2	cajón	.023	2	trigo	.036	2	
	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría
Bloque 5	mosca	0,009	2	baúl	.018	2	cebolla	.097	3
	choclo	0,037	2	basura	.326	3	celular	.042	3
	culebra	0,030	3	luna	.017	2	melón	.040	2
	pañuelo	0,019	3	ladrillo	.044	3	tiburón	.027	3
	suéter	0,082	2	carrusel	.038	3	repollo	.082	3
	garbanzo	0,011	3	cóndor	.052	2	durazno	.048	3
	ballena	0,053	3	moneda	.099	3	estante	.203	3
	jamón	0,046	2	dominó	.111	3	ganso	.024	2
	músculo	0,043	3	aceite	.042	3	juguera	.103	3
	sandalia	0,054	3	volantín	.037	3	cheque	.094	2
	helado	0,016	3	lenteja	.185	3	incendio	.075	3
cámara	0,009	3	hueso	.088	2	cordero	.029	3	
	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría	Palabras targets	IDL	Metría
Bloque 6	pizarrón	0,005	3	sombrero	.042	3	timbre	.008	2
	lámpara	0,092	3	repisa	.199	3	martillo	.014	3
	buque	0,049	2	frutilla	.027	3	carreta	.034	3
	acelga	0,033	3	antena	.013	3	fósforo	.059	3
	crucero	0,014	3	coliflor	.045	3	hombro	.090	3
	delantal	0,022	3	termo	.008	2	pijama	.037	3
	picota	0,114	3	hígado	.100	3	uslero	.013	3
	zapallo	0,068	3	serrucho	.012	3	cemento	.040	3
	cadera	0,051	3	cálefont	.044	3	fuelle	.050	2
	tobillo	0,059	3	ajedrez	.183	3	hacha	.036	2
	helecho	0,049	3	ruleta	.041	3	bocina	.011	3
	mantel	0,046	2	maleza	.015	3	cartera	.001	3

5.2. ARTÍCULO 2. Cognición semántica y recuperación de información desde la memoria episódica en adultos mayores típicos: ¿cómo se relacionan?

Gabriel Urrutia Urrutia^{ac}; Pedro García Montenegro^a; Karina Carlesso Pagliarin^b; Marcia Keske-Soares^b

^a Departamento de Ciencias de la Fonoaudiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Talca, Talca, Chile.

^b Departamento de Fonoaudiología, Universidad Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil.

^c Autor de correspondencia: Universidad de Talca, Campus Talca, Av., Lircay S/N; fono: +56-712-201632; gurrutia@utalca.cl.

Resumen

En la búsqueda de factores que contribuyan a contrarrestar los déficits de la memoria episódica con la edad, se ha demostrado que proporcionar apoyo durante la codificación puede contribuir a tal fin. No obstante, dicho apoyo no generaría los mismos efectos en todos los adultos mayores. **Objetivo:** determinar si la cognición semántica se asocia con la recuperación de palabras luego de controlar su codificación en la memoria. **Método:** 34 adultos mayores cognitivamente normales, completaron, contrabalanceadamente, 6 bloques de codificación: 3 profundos y 3 superficiales, cada uno con diferentes demandas de esfuerzo cognitivo. Enseguida, se obtuvo la medida de recuperación de palabras después de un juicio de reconocimiento antiguo/nuevo. En otra instancia, se realizó la medición de los subcomponentes de la cognición semántica: la representación y control del conocimiento semántico (recuperación controlada y selección semántica). Mediante un ANOVA factorial para medidas repetidas se analizó el efecto principal y de interacción del nivel procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de palabras. Enseguida, a través de una ecuación de regresión lineal múltiple, se estableció qué proporción de la varianza observada en la recuperación era explicada por la cognición semántica de los adultos mayores. **Resultados:** el análisis de varianza dio cuenta de un efecto principal y de interacción entre ambos factores ambientales. El modelo de regresión reveló que la representación semántica y la recuperación controlada explicaron el 73,1% de la varianza observada en la recuperación luego de procesar los bloques profundos de codificación. En la predicción de la recuperación luego de procesar el bloque profundo que demandaba el más alto esfuerzo cognitivo, a las dos variables anteriores se agregó la selección semántica como un predictor significativo, explicando en conjunto el 73,1% de la varianza. **Conclusión:** El procesamiento profundo esforzado durante la codificación generó el mayor beneficio en la recuperación. La cognición semántica fue un predictor significativo para la recuperación, sugiriendo que este factor interno podría considerarse como un mediador del beneficio atribuible al soporte ambiental implementado en el entrenamiento mnemotécnico.

Palabras claves: memoria episódica; codificación; recuperación; soporte ambiental; nivel de procesamiento de la información; esfuerzo cognitivo; cognición semántica; envejecimiento.

ABSTRACT

In the search for factors that contribute to counteracting episodic memory deficits with age, it has been shown that providing support during coding can contribute to this end. However, such support would not have the same effects in all older adults. **Objective:** to determine if semantic cognition is associated with the retrieval of words after controlling their encoding in memory. **Method:** 34 cognitively normal older adults completed, counterbalanced, 6 coding blocks: 3 deep and 3 superficial, each one with different demands of cognitive effort. Next, the word retrieval measure was obtained after an old / new recognition trial. In another instance, the measurement of the subcomponents of semantic cognition was carried out: the representation and control of semantic knowledge (controlled retrieval and semantic selection). Using a factorial ANOVA for repeated measures, the main and interaction effect of the processing level and cognitive effort on the retrieval of words was analyzed. Next, through a multiple linear regression equation, it was established what proportion of the variance observed in recovery was explained by the semantic cognition of the elderly. **Results:** the analysis of variance showed a main effect and an interaction between both environmental factors. The regression model revealed that semantic representation and controlled retrieval explained 73.1% of the variance observed in retrieval after processing deep coding blocks. In predicting recovery after processing the deep block that demanded the highest cognitive effort, semantic selection was added to the two previous variables as a significant predictor, jointly explaining 73.1% of the variance. **Conclusion:** stressful deep processing during encoding delivered the greatest recovery benefit. Semantic cognition was a significant predictor for retrieval, suggesting that this internal factor could be considered as a mediator of the benefit attributable to the environmental support implemented in mnemonic training.

Keywords: episodic memory; encoding; retrieval; environmental support; level of processing information; cognitive effort; semantic cognition; aging.

INTRODUCCIÓN

La memoria episódica (ME) corresponde a un subsistema de largo plazo responsable de la codificación, almacenamiento y recuperación consciente de eventos pasados experimentados personalmente (Tulving, 1989; Tulving, 2002; Daselaar y Cabeza, 2008). Este dominio es uno de los primeros que muestra un declive desde el inicio del envejecimiento (Harada, Natelson, Love y Triebel, 2013), atribuido, fundamentalmente, a un ineficiente funcionamiento de los procesos de codificación y recuperación de la memoria (Craik y Tulving, 1975; Haaland, Price y Larue, 2003; Price, Said y Haaland, 2004; Rönnlund, Nyberg, Backman y Nilsoon, 2005; Luo y Craik, 2008).

La codificación se relaciona con la adquisición y transformación de la información nueva que se procesa en una representación mental (Tulving, 2002). Para que la codificación sea eficaz, los adultos mayores requieren movilizar muchos recursos de procesamiento, como la capacidad selectiva de la atención, la velocidad de procesamiento y el control ejecutivo de la memoria de trabajo (Park et al., 1996). Lamentablemente, con la edad dichos procesos suelen efectuarse con una menor eficacia (Craik y Byrd, 1982; Craik, 1994; Luszcz y Bryan, 1999; Darowski, Helder, Zacks, Hasher y Hambrick, 2008; Craik y Rose, 2012; Davis, Klebe, Guinther, Schroder, Cornwell y James, 2013).

Tomando en cuenta dichos antecedentes y conforme a la hipótesis de recursos limitados planteada por Craik y Byrd (1982), los adultos mayores exhibirían una menor capacidad para iniciar espontáneamente un procesamiento cognitivo relevante al momento de codificar nueva información en la memoria (Craik y Byrd, 1982; Craik, 1994; Luszcz y Bryan, 1999; Darowski et al., 2008; Luo y Craik, 2008; Craik y Rose, 2012; Davis et al, 2013).

En tal contexto, se ha demostrado empíricamente que proporcionar Apoyo Ambiental (AA) mientras se codifica información produce beneficios en el funcionamiento de la ME (Craik y Tulving, 1975; Craik, 1986; Craik y Jennings, 1992; Craik y Jacoby, 1996; Morrow y Rogers, 2008; Luo y Craik, 2008; Fu, Maes, Varma, Kessles y Daselaar, 2016; Fu, Maes, Kessels y Daselaar, 2017; Gallo, Hargisn y Castel, 2019). El AA es conceptualizado como un soporte externo de rendimiento que actúa

manipulando las demandas de una tarea para favorecer un procesamiento más eficaz de la información (Craik, 1994; Morrow y Rogers, 2008).

A partir de lo anteriormente señalado, se ha estudiado el efecto que generan en el recuerdo de información los factores esfuerzo cognitivo y nivel de procesamiento de la información. El esfuerzo cognitivo corresponde a la proporción de procesamiento que una persona compromete ante una tarea desafiante (Jacoby, Craik y Begg, 1979; Tyler et al., 1979). Por su parte, el nivel de procesamiento representa el grado de profundidad con que se procesa la información variando en un continuo que va desde un nivel superficial, que atiende a las propiedades físicas o sensoriales de los estímulos, hasta un nivel más profundo, basado en un análisis semántico de la información (Craik y Lockhart, 1972; Craick, 2002; Cermak y Craik, 2014).

La evidencia recopilada al respecto sugiere que una tarea que favorece un nivel más profundo de procesamiento y que a la vez demanda un mayor esfuerzo cognitivo permite que los AM utilicen con mayor eficacia los recursos cognitivos limitados que presentan, situación que los facultaría para iniciar un proceso de codificación relevante y elaborado que por si solos, como se mencionó, no son capaces de alcanzar (Craik y Tulving, 1975; Craik y Byrd, 1982; Craik, 1983; Ellis, Thomas y Rodríguez, 1984; Craik, 1986; Kessels y de Haan, 2003; Troyer, Hafliger, Cadieux y Craik, 2006; Dennis, Daselaar y Cabeza, 2007; Morrow y Rogers, 2008; Craik y Rose, 2012).

Lamentablemente, el impacto en el recuerdo derivado del soporte ambiental proporcionado durante la codificación no ocurriría exactamente de la misma forma en todos los adultos mayores, lo que podría deberse, entre otros aspectos, con los patrones cognitivos heterogéneos que caracterizan al envejecimiento (Cabeza, Anderson, Locantore y McIntosh, 2002; Wisdom, Mignogna y Collins, 2012; Vermeij, Kessels, Heskamp, Simons, Dautzenberg y Claassen, 2016, Fu et al., 2017).

Con relación a esto último, la cognición semántica es un componente interno (cognitivo) cuyo adecuado funcionamiento podría tener implicancias positivas en el funcionamiento de la ME verbal, especialmente en la eficacia del procesamiento llevado a cabo en la codificación de información verbal (Badre y Wagner, 2002; Lambon Ralph y Patterson, 2008). La cognición semántica (CS) es un constructo que se relaciona con la capacidad de un individuo para hacer un uso adecuado del conocimiento conceptual

que ha acumulado con el tiempo y la experiencia de vida, al momento de completar tareas cognitivas. (Lambon Ralph, Jefferies, Patterson y Rogers, 2017). Se sustenta en dos subdominios: el *conocimiento semántico* y el *control del conocimiento semántico* (Hoffman, McClelland y Lambon Ralph, 2018). El primero hace alusión a un almacén de representaciones conceptuales que se acumulan a través del tiempo, mientras que el segundo implica a los procesos que controlan cómo utilizar adecuadamente el conocimiento semántico disponible en tareas que plantean una alta demanda de procesamiento semántico (Badre y Wagner, 2002; Jefferies, 2013; Lambon Ralph et al., 2017). Dentro de estos procesos se encuentran la “recuperación semántica controlada de información” (RC) y los de “selección semántica” (SS). La RC opera cuando la activación instantánea del conocimiento semántico no es suficiente para responder la consigna de una tarea semántica compleja, por ejemplo, asociar dos palabras que presentan una relación semántica débil. Cuando este es el caso, los sujetos deben realizar una búsqueda controlada a través del almacén semántico para recuperar aquella información que sea relevante para proporcionar una respuesta adecuada (Badre, Poldrack, Pare-Blagoev, Insler y Wagner, 2005; Badre y Wagner, 2007). La SS, por su parte, es un mecanismo que opera cuando el conocimiento semántico resulta en una competencia entre múltiples representaciones que se activan simultáneamente. Se mide con tareas en las que los individuos deben relacionar palabras que comparten alguna propiedad semántica específica (por ejemplo, categoría, forma, uso, tamaño, color, entre otras). Para resolver exitosamente la consigna deben movilizar procesos top-down que permitan atender a las propiedades semánticas específicas de los elementos e inhibir enlaces semánticos preexistentes que se activan pero que, para la demanda de la tarea, son irrelevantes (Thompson-Schill, D’esposito, Aguirre y Farah, 1997; Badre y Wagner, 2007).

Las teorías de envejecimiento cognitivo señalan que los adultos mayores poseen mayores reservas de conocimiento y que estas se conservan hasta edades bien avanzadas (Craik y Salthouse, 2000; Salthouse, 2010; Harada et al., 2013; Salthouse, 2019). Contrariamente, los procesos de control semántico no presentarían el mismo patrón a medida que aumenta la edad (Hoffman, 2018). Esa diferenciación puede resultar importante para el funcionamiento de la ME verbal, pues para conseguir que

una codificación elaborada impacte positivamente la recuperación posterior de información desde la memoria, se requeriría no solo de un acervo de representaciones semánticas, sino también de un control que permita acceder, seleccionar y recuperar aquellos aspectos relevantes del conocimiento semántico disponible (Soderland, Parker, Schwartz y Tulving, 2005; Troyer et al., 2006; Hertel, Benbow y Geraerts, 2012; Crespo-García, Cantero y Atienza, 2012).

A pesar de lo anteriormente expuesto, poco se ha indagado en la relación que pudiese existir entre el funcionamiento de la cognición semántica y la recuperación de información desde la ME, particularmente, cuando las personas mayores procesan información en condiciones controladas de codificación. En otras palabras, ¿las personas que han acumulado un mayor acervo de conocimientos durante su vida y que poseen un control más eficaz sobre este presentarán una mayor recuperación de información luego de manipular las circunstancias en las que ocurre su codificación en la memoria?

Por tanto, el propósito de este estudio consistió en investigar en qué medida el desempeño en la cognición semántica de adultos mayores típicos que codifican controladamente información en la memoria se asocia con el desempeño que estos exhiben en su recuperación posterior.

MATERIALES Y MÉTODO

Se trató de un estudio correlacional y causal con un diseño de investigación factorial intrasujeto (2 x 3).

La selección de los participantes se basó en un procedimiento de muestreo dirigido, por conveniencia. Los criterios considerados para la inclusión de los participantes fueron: a) poseer una edad igual o superior a 60 años, de ambos sexos; b) residir en el radio urbano de la comunidad; c) poseer un nivel de estudios igual o superior a 4 años de instrucción formal (capacidad de lectura y escritura básica); d) presentar características típicas de envejecimiento, constatado a través de la obtención de un resultado $\geq 20/30$ puntos en la versión adaptada y validada para Chile por Delgado, Araneda y Behrens (2019) de la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA test

en Inglés) (Nasreddine et al., 2005); e) alcanzar un resultado de autovalencia en la evaluación de las Actividades de la Vida Diaria, determinado por la obtención de un puntaje inferior a 6/33 puntos en la versión chilena del Cuestionario de Actividades Funcionales de Pfeffer – PFAQ por sus siglas en inglés – (Pfeffer, Kurosaki, Harrah, Chance y Filos, 1982. Modificado y validado en población mayor chilena por Quiroga, Albala y Klaasen, 2004); f) poseer una percepción visual conservada, determinado por la capacidad de identificar los objetos superpuestos en una imagen del test de Poppelreuter-Ghent (Ghent, 1956. en Della Sala, Laiacona, Spinnler y Trivelli, 1995); y g) poseer una memoria de trabajo conservada, determinado por la capacidad de repetir una secuencia de 4 dígitos o más en la tarea de Dígitos Inversos del Test Barcelona (Peña-Casanova, 2005; Peña-Casanova et al., 2009).

Se descartó la participación de los adultos mayores que presentaban: a) antecedentes documentados de una enfermedad neurológica focal o difusa, como Accidente Cerebro Vascular - Traumatismo Craneoencefálico; b) un diagnóstico clínico-psiquiátrico de depresión o ansiedad; c) indicadores de ánimo depresivo después de administrar el Cuestionario de Salud General de Goldberg-12 (GHQ-12; (Goldberg y Williams, 1988. Validado en Chile por Rivas y Sánchez, 2014), y d) alteraciones sensorio motoras graves o no corregidas, que impedían a los participantes completar las evaluaciones.

Procedimientos

Para la obtención de los datos empíricos, se programaron cuatro fases de trabajo, siendo las dos primeras destinadas a la divulgación de la investigación y al enrolamiento de los participantes, mientras que en las dos siguientes se obtuvieron en primer lugar las medidas de resultado relacionadas con la cognición semántica, luego se administraron las tareas de codificación controladas experimentalmente y, finalmente, se obtuvieron las medidas de recuperación de información desde la ME.

De manera más detallada, en la **fase 1** se invitó a participar de este trabajo a un total de 43 adultos mayores residentes en el radio urbano de la comunidad que se encontraran inscritos en tres Centros Comunitarios de Adulto Mayor (CAM) en las ciudades de Talca y Linares, en la séptima región del Maule, Chile. En la **fase 2**, fueron

realizadas las evaluaciones en los CAM respectivos para verificar que los sujetos interesados eran aptos para participar de la investigación. Para ello, un evaluador plenamente capacitado completó una anamnesis con los datos generales de cada sujeto. Además, se administraron los siguientes instrumentos: las versiones adaptadas para Chile del test MoCA y del test de Pfeffer, la tarea de memoria de trabajo, la evaluación de la percepción visual y el cuestionario GHQ-12.

Atendiendo a los criterios de inclusión/exclusión, de todos aquellos que mostraron interés en participar (n=38), se conformó una muestra dirigida integrada por un total de 34 adultos mayores, quienes voluntariamente dieron su consentimiento.

La Tabla 3 muestra los antecedentes sociodemográficos y clínicos de los participantes.

Tabla 3. Caracterización sociodemográfica y clínica de los participantes.

	<i>Edad (años)</i>	<i>Sexo</i>	<i>Escolaridad (años)</i>	<i>GQH-12</i>	<i>Escala Pfeffer</i>	<i>MT</i>	<i>MoCA total</i>
Media ± DE	68,97 ± 6,03	--	11,00 ± 3,8	1,03 ± 1,11	0,71 ± 0,79	3,06 ± 0,85	25,59 ± 1,61
M (%) - F (%)	--	M (50%) - F (50%)	--	--	--	--	--

DE= Desviación estándar; GQH-12= Cuestionario de Salud General de Goldberg-12; MT= Memoria de trabajo (dígitos inversos); MoCA= Evaluación Cognitiva de Montreal.

En la **fase 3**, después de reclutar la muestra definitiva de participantes y en una segunda visita a los CAM, se obtuvo los datos relacionados con el desempeño en la medida de cognición semántica. En primer lugar, se evaluó el “conocimiento semántico”. Para ello se seleccionaron aquellas tareas del formato extendido del Test de Boston para el Diagnóstico de Afasia (Goodglas, Kaplan y Barresi, 2005) que permitieran explorar el tamaño del almacén de representaciones semánticas de los participantes. Las tareas administradas consistieron en las siguientes: a) *discriminación de palabras*. Se instruyó a los participantes en apuntar una imagen (por ejemplo, color, letra, número, entre otros). El evaluado debía elegir la respuesta correcta entre 4 alternativas. La tarea incluyó un total 37 ítems. Se contabilizó un punto por cada respuesta correcta; b) *comprensión de palabras por categoría*. Esta tarea fue similar a la anterior. El evaluado debía elegir una respuesta correcta entre cuatro alternativas. Las categorías evaluadas fueron herramientas – instrumentos; alimentos; animales; y

partes del cuerpo. La tarea incluyó un total de 40 ítems. Se contabilizó un punto por cada respuesta correcta; c) *exploración semántica*. En esta oportunidad, a cada evaluado se presentó una imagen, enseguida se realizaron preguntas exploratorias respecto a la categoría, característica física y función de esta. Para cada imagen se realizaron 6 preguntas, algunas de ellas eran + y otras -. La tarea incluyó un total de 10 imágenes. Se contabilizó un punto por cada respuesta correcta, existiendo un total de 60 puntos disponibles; y d) *material ideativo complejo*. En esta ocasión, se presentaron 4 pares de preguntas. Cada par (“a” y “b”) consistía en un ítem para responder “sí” y otro para responder “no”. Los ítems fueron mezclados con números pares e impares para evitar una alternancia previsible de las respuestas “sí” y “no”. La tarea incluyó un total de 8 preguntas. Se contabilizó un punto si los evaluados respondían correctamente tanto las preguntas “a” y “b”. La tarea presentaba un total de 4 puntos disponibles.

Luego de completar todas las tareas, y debido a que se trataba del mismo constructo evaluado, se realizó una sumatoria con los puntajes totales obtenidos por cada participante en cada una de las tareas administradas. En consecuencia, la medida de resultado para la variable “conocimiento semántico” quedó configurada de la siguiente manera: $\Sigma =$ número total de respuestas correctas en la tarea de discriminación de palabras + número total de respuestas correctas en la tarea de compresión de palabras por categoría + número total de respuestas correctas en la tarea de exploración semántica + número total de respuestas correctas en la tarea de material ideativo complejo.

Enseguida se evaluó el segundo componente asociado a la cognición semántica: el “control semántico”. Este componente incluyó dos sub-medidas que plantean una mayor demanda de control sobre conocimiento semántico almacenado, a saber, una de “recuperación semántica controlada” y otra de “selección semántica”. Para obtener datos en cada una de estas se elaboró una tarea de “*asociación semántica de información poco relevante*” (Badre y Wagner, 2007) y una de “*asociación de características*” (Thompson-Schill et al., 1997; Badre y Wagner, 2007), respectivamente.

La primera tarea incluyó un total de 12 reactivos, conformados cada uno por una palabra de prueba y otras dos palabras que mantenían una asociación semántica débil con la primera. La instrucción consistió en escoger entre las dos opciones de palabras,

cuál de ellas se encontraba más asociada con la palabra de prueba. Por ejemplo, los evaluados debían responder si el “revólver” estaba más asociado con “cuero” o “policía”. Se contabilizó 1 punto por cada respuesta correcta, existiendo un total de 12 puntos disponibles.

La tarea de “asociación de características” incluyó 12 reactivos también, cada uno conformado por una palabra de prueba y otras dos con las que compartía alguna propiedad semántica específica (por ejemplo, categoría, forma, uso, tamaño, color, entre otras). Se instruyó a los evaluados que seleccionaran, entre las dos opciones de respuesta, aquel estímulo con el que la palabra de prueba compartía alguna característica semántica particular, en este caso “tamaño” (6 ítems) y “color” (6 ítems). Por ejemplo, los evaluados debían responder si la “metralleta” o la “pistola” era de similar tamaño que la “escopeta”. Se contabilizó 1 punto por cada respuesta correcta, existiendo un total de 12 puntos disponibles.

La tabla 4 muestra las medias alcanzadas por los participantes en las medidas de la cognición semántica. Al comparar las medias del control semántico es posible apreciar que existen diferencias estadísticamente significativas entre la medida de recuperación controlada y la de selección semántica.

Tabla 4. Caracterización de las medidas de cognición semántica de los participantes.

	<i>Cognición semántica</i>			<i>P_value</i>
	<i>Representación del conocimiento semántico</i>	<i>Control semántico</i>		
		<i>Recuperación controlada</i>	<i>Selección semántica</i>	
Media ± DE^a	133,97 ± 4,9	10,65 ± 0,98	8,71 ± 1,46	< 0,001

^a DE = Desviación estándar; P_val. = valor p para la prueba de Wilcoxon.

En relación con las propiedades psicolingüísticas tomadas en cuenta al momento de construir ambas tareas, la Tabla 5 muestra que tanto la disponibilidad léxica, así como la metría de los targets incluidos en ambas tareas de control semántico no variaron significativamente.

El Índice de Disponibilidad Léxica – IDL – da cuenta del grado de disponibilidad de aquellas palabras que los hablantes pueden evocar con mayor rapidez para utilizarlas en una determinada situación. Cabe destacar que el IDL es directamente

proporcional a la frecuencia con que una determinada palabra ha sido mencionada (Valencia, 1997).

Tabla 5. Comparación de las propiedades psicolingüísticas de las palabras incluidas en las tareas que evalúan los procesos de control semántico.

	Control semántico		P_value
	Palabras incluidas en tarea de Recuperación controlada (n= 12)	Palabras incluidas en tarea de Selección semántica (n= 12)	
IDL			
Media ± DE	0,180 ± 0,154	0,187 ± 0,195	0,671
Metría^a			
Media ± DE	2,33 ± 0,49	2,75 ± 0,75	0,219

IDL= Índice de Disponibilidad Léxica; DE= Desviación estándar; ^a medida como nº de sílabas; P_val. = valor p para la prueba U de Mann-Whitney.

Es importante mencionar que la administración de todos los procedimientos de evaluación en las fases 1, 2 y 3 de la investigación fue realizada por un equipo conformado por estudiantes del último año de formación de la carrera de fonoaudiología de la Universidad de Talca, Chile, liderados por el investigador principal. A fin de mantener una confiabilidad inter-observador y, con ello, disminuir la probabilidad de sesgos en la interpretación de los datos recolectados en cada una de las mencionadas fases, todo el equipo participó de un entrenamiento previo, a modo de calibración, donde fueron definidos los estándares de aplicación de los tests y los parámetros de referencia para la interpretación de los resultados.

Finalmente, en la **fase 4** se aplicó, en una primera instancia, una tarea experimental de ME verbal, cuya estructura general tomó en cuenta los factores y el diseño general utilizado por el estudio de Fu et al. (2016). Por tanto, su administración consideró la manipulación del nivel de procesamiento de la información (profundo/semántico vs superficial/perceptual) y el esfuerzo cognitivo (bajo vs mediano vs alto) durante la codificación incidental de palabras. En la misma sesión, después de completar los bloques de codificación profundos y superficiales, se obtuvo la medida de recuperación de información luego de administrar una tarea de reconocimiento.

Para evitar la fatigabilidad y un efecto techo en el rendimiento, el experimento fue implementado 5 días después de la segunda consulta en la fase 3. Dicho procedimiento estuvo a cargo del investigador principal junto a un equipo debidamente capacitado, y

se realizó en una sesión de trabajo individual, cuya duración aproximada fue de 60 minutos. Cabe destacar que luego de concluir la evaluación de la cognición semántica en la fase 3, y en un intento por facilitar la comprensión de la dinámica de las tareas experimentales, los participantes se familiarizaron con el experimento practicando un total de 5 ítems para cada uno de los bloques de procesamiento, con la correspondiente tarea de recuperación. Para evitar un efecto del pretest, todos los ítems fueron distintos a los incorporados en la versión definitiva del experimento.

La estructura de los bloques de codificación profunda y superficial consistieron en lo siguiente:

1. Bloques de codificación profunda. Este conjunto de bloques considera la administración de una tarea de asociación semántica compuesta por un total de 108 reactivos distribuidos en 3 bloques de procesamiento, cada uno con una demanda específica de esfuerzo cognitivo. La variación en el esfuerzo se estableció considerando tres variables: la disponibilidad léxica y la metría de los targets de codificación, así como la fuerza de asociación semántica entre palabras. La premisa básica es que mientras más disponible se encuentre una palabra; mientras menor metría posea esta y mientras más asociada se encuentre con otra, la demanda de esfuerzo cognitivo para tomar la decisión de codificación es menor también, y viceversa. De esta manera, el **bloque 1**, categorizado como fácil, incorporó 36 targets con índices de disponibilidad altos, de corta metría y palabras asociadas fuertemente con el target de codificación. A raíz de lo anteriormente descrito, la codificación en el bloque 1 ocurre en condiciones que demandan un bajo esfuerzo cognitivo. El **bloque 2** incluyó otros 36 targets con una disponibilidad, metría y fuerza de asociación que demandaban un esfuerzo cognitivo medio. Finalmente, el **bloque 3**, catalogado como difícil, incluyó 36 targets más, esta vez con una baja disponibilidad léxica y una metría mayor, así como palabras asociadas débilmente, por lo que la codificación en este bloque acontece en condiciones que exigen un alto de esfuerzo cognitivo.

Cabe destacar que para facilitar que los participantes conocieran los estímulos, todas las palabras targets eran sustantivos concretos, altamente

imaginables, recuperados del Diccionario de Disponibilidad Léxica para estudiantes chilenos (Valencia y Echeverría, 1999).

Considerando un formato digital, los participantes observan el target a codificar en la parte superior de la pantalla de un computador (siempre en esa ubicación) y en la parte inferior aparece una dupla de palabras, donde una de estas mantiene una relación semántica con el estímulo target, mientras que la otra es un distractor. Se instruye a los participantes indicar, presionando una tecla, cuál de las dos palabras que aparecen en la parte inferior se asocia semánticamente con la superior. Se otorgó un tiempo de 5 segundos entre cada ítem para proporcionar la respuesta.

2. **Bloques de codificación superficial.** Esta vez se administra una tarea de percepción de tamaño que incluye otros 108 ítems distribuidos en tres bloques de codificación que demandaban distintos grados de esfuerzo cognitivo. La variación en el nivel de dificultad y, por ende, en el esfuerzo cognitivo perceptual, dependió de la diferencia entre los valores porcentuales que constituían las opciones de respuesta ante el juicio de tamaño. La premisa básica es que mientras mayor es la magnitud de la diferencia, más fácil resulta establecer un juicio perceptual de tamaño, lo que consecuentemente determina una menor exigencia de esfuerzo frente a la decisión de codificación, y viceversa. Así, en el **bloque 4** – clasificado como fácil, en el **bloque 5** – considerado como intermedio y en el **bloque 6** – calificado como difícil, la diferencia entre los porcentajes fue de 70%, 50% y 30%, respectivamente.

En el centro de una pantalla los participantes observan el target que deben codificar escrito dentro de una cuadrícula rectangular (16 x 6 cm). En la parte inferior aparecen dos valores porcentuales, uno de menor y otro de mayor magnitud. Esta vez, se instruye a los participantes estimar, de manera aproximada, qué valor porcentual corresponde al espacio de la cuadrícula ocupado por la palabra escrita. Se concedió también un tiempo de 5 segundos entre cada ítem para proporcionar la respuesta. La selección de las palabras para la codificación se realizó después de consultar el diccionario de disponibilidad léxica anteriormente citado.

Para ayudar a garantizar que los participantes lean todas las palabras cuando realizan el juicio de tamaño, se adicionaron 12 pseudopalabras a la lista de 108

ensayos (Aguado, Cuetos-Vega, Domezáin y Pascual, 2006). Estas se distribuyeron equitativamente entre los 3 bloques, quedando cada uno conformado por 4 pseudopalabras. Se instruyó a los participantes contar cuántas de ellas eran capaces de identificar en cada bloque.

La figura 1 muestra un ejemplo de las tareas incluidas en ambas condiciones de codificación, así como el grado esfuerzo cognitivo que demandaba cada una.

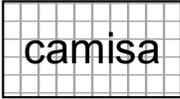
		Dificultad / esfuerzo cognitivo					
		Fácil / Bajo esfuerzo		Intermedio / Esfuerzo medio		Difícil / Alto esfuerzo	
Tipo de codificación	Profunda	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">mano</div>		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">lápiz</div>		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">micrófono</div>	
		<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">dedo</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">mesa</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">espejo</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">madera</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">célula</div>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">artefacto</div>
	Superficial	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div>	
		21%	91%	21%	71%	21%	51%

Figura 1. Ejemplo de la tarea de codificación superficial (perceptiva) y profunda (semántica), según nivel de dificultad.

La figura 2 por su parte muestra cómo se estableció la combinación factorial que dio origen a las diferentes condiciones de codificación de palabras.

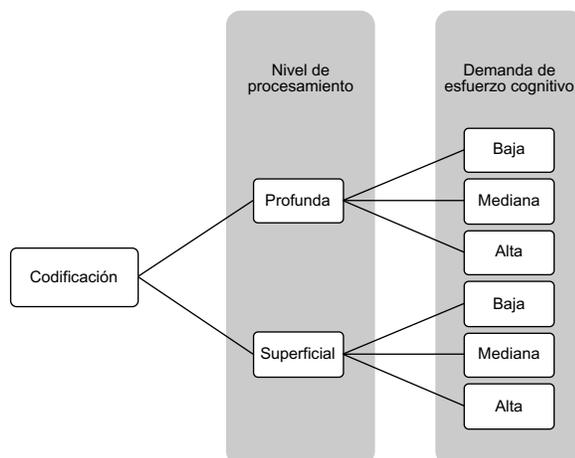


Figura 2. Combinación factorial del nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la codificación de palabras.

Considerando un diseño intra-sujeto (2 x 3), y para disminuir la probabilidad de observar un efecto de error progresivo debido al orden que ocupa cada condición en la secuencia experimental, se contrabalanceó la combinación factorial de los bloques de codificación, con una pausa de un minuto entre ellos, considerando la siguiente estructura (Cuadro 1).

Formato	Bloques de codificación					
A	Codificación profunda fácil	Codificación profunda intermedia	Codificación profunda difícil	Codificación superficial fácil	Codificación superficial intermedia	Codificación superficial difícil
B	Codificación superficial difícil	Codificación superficial fácil	Codificación superficial intermedia	Codificación profunda difícil	Codificación profunda fácil	Codificación profunda intermedia
C	Codificación profunda intermedia	Codificación profunda difícil	Codificación profunda fácil	Codificación superficial intermedia	Codificación superficial difícil	Codificación superficial fácil
D	Codificación superficial fácil	Codificación superficial intermedia	Codificación superficial difícil	Codificación profunda fácil	Codificación profunda intermedia	Codificación profunda difícil
E	Codificación profunda difícil	Codificación profunda fácil	Codificación profunda intermedia	Codificación superficial difícil	Codificación superficial fácil	Codificación superficial intermedia
F	Codificación superficial intermedia	Codificación superficial difícil	Codificación superficial fácil	Codificación profunda intermedia	Codificación profunda difícil	Codificación profunda fácil

Cuadro 1. Contrabalanceo en la administración de la secuencia experimental.

3. Tarea de reconocimiento. Para la medida de resultado relacionada con la recuperación de información verbal desde la memoria, se elaboró una tarea de reconocimiento basada en un juicio nueva/antigua. En este caso, los participantes observan una palabra en el centro de la pantalla de un computador (siempre en la misma posición) y en la parte inferior dos opciones de respuesta - nueva / antigua. Se instruyó a los participantes indicar, presionando una tecla, si la palabra presentada en la pantalla era *nueva o antigua*.

La tarea se estructura en 6 bloques de reconocimiento, cuya administración consideró la misma secuencia de presentación aplicada en los ensayos de codificación. Se midió la precisión en la recuperación de información como el número de palabras antiguas reconocidas correctamente después del juicio nueva/antigua (Figura 3). Se asignó un punto por acierto.

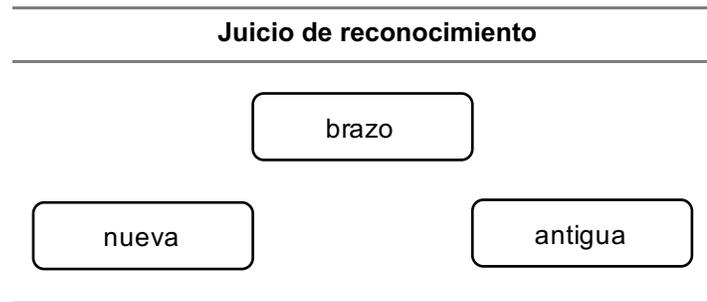


Figura 3. Ejemplo de la tarea utilizada para realizar un juicio de reconocimiento.

Cabe destacar que los 216 targets que formaron parte de esta tarea se combinaron con 108 palabras nuevas (distractores). Estas últimas se distribuyeron al azar entre los 6 bloques de reconocimiento, en grupos de 18 cada una. En consecuencia, cada bloque de reconocimiento incluyó 54 palabras en total, de estas, 36 correspondían a los targets para reconocer y 18 eran palabras nuevas.

De forma similar al procedimiento establecido en los bloques de codificación, cada ítem dentro de un bloque de reconocimiento contempló un límite de 5 segundos para decidir la respuesta, con pausas breves (3 minutos aproximadamente) después de 100 ítems.

La tarea de reconocimiento comenzó inmediatamente después de que los participantes completaron el último bloque de codificación.

El experimento fue presentado utilizando la plataforma de Microsoft Power Point del paquete Microsoft Office 365® para Windows.

Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos fueron realizados con el software SPSS en su versión 22.0 para Mac.

Usando un Análisis de Varianza (ANOVA) factorial para medidas repetidas (factores intra-sujetos), se determinó el efecto principal en la *recuperación de información*, con ajuste post-hoc de Bonferroni, del factor *nivel de procesamiento de la información* y del *factor esfuerzo cognitivo*. También se determinó la existencia de diferencias en la *recuperación de información*, tomando en cuenta esta vez la interacción de ambos factores.

Inmediatamente después, con el propósito de observar qué proporción de la varianza observada en el desempeño de la ME de adultos mayores típicos que procesan inicialmente información verbal en circunstancias controladas de codificación es posible atribuir al efecto de los subdominios de la cognición semántica, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple. Las variables independientes incorporadas al modelo fueron los resultados totales de las evaluaciones de la *representación del conocimiento semántico* y del *control del conocimiento semántico*, tanto los de la *selección semántica* como los de la *recuperación controlada*. Las variables dependientes en cada uno de los modelos analizados fueron el resultado total de la *recuperación de palabras* después de procesar inicialmente la información en los 3 bloques de codificación profunda y el resultado total de la *recuperación de palabras* luego de procesar inicialmente la información en el bloque de codificación profunda que exigía el mayor esfuerzo cognitivo.

Para establecer qué variables inicialmente contribuían a la predicción del modelo de regresión en ambos análisis efectuados se consideró en primera instancia el método de entrada forzada. Luego, con el propósito de introducir al modelo solo las variables que contribuían significativamente a la predicción, se realizó un ajuste con el método de pasos sucesivos. En ambos análisis se efectuó un diagnóstico de multicolinealidad.

Finalmente, para estimar el tamaño de efecto de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo, así como el de los subdominios de la cognición semántica en la recuperación de información desde la ME, se consideró el valor del coeficiente Eta-cuadrado parcial y el coeficiente R cuadrado, respectivamente.

El nivel de significancia estadística considerado en todos los análisis fue $\leq 5\%$.

RESULTADOS

La Tabla 6 muestra las medias en la recuperación de palabras desde la memoria en cada una de las condiciones de procesamiento inicial de la información, las que combinaban factorialmente el nivel de procesamiento y el grado de esfuerzo cognitivo desplegado en la codificación (ver figura 2).

Tabla 6. Caracterización de la recuperación de palabras según la condición de procesamiento inicial en la fase de codificación.

Condición de codificación	Nivel de procesamiento	Esfuerzo cognitivo	Recuperación de palabras
			(Media \pm DE ^a)
	Profunda	<i>Bajo</i>	17,6 \pm 5,0
		<i>Mediano</i>	20,1 \pm 4,8
		<i>Alto</i>	24,3 \pm 4,8
	Superficial	<i>Bajo</i>	14,4 \pm 7,2
		<i>Mediano</i>	15,4 \pm 6,6
		<i>Alto</i>	18,4 \pm 7,4

^a DE = Desviación estándar

La Tabla 7 presenta el análisis del efecto principal y de interacción de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de palabras desde la memoria. Como se aprecia, existe un efecto principal significativo del factor *nivel de procesamiento*, encontrando que el 32% de la varianza observada en la recuperación de palabras se explica únicamente por las diferencias que hubo en el nivel de procesamiento al momento de codificarlas en la memoria.

La diferencia de medias entre los niveles de procesamiento dio cuenta de que la recuperación es significativamente mayor cuando las palabras son codificadas en condiciones que favorecen un procesamiento profundo de la información, (M = 20,7; DErr = 0,79), situación que contrasta con la recuperación observada luego de procesar superficialmente la información (M= 16,1; DErr = 1,18).

Los datos muestran que también hubo un efecto principal del factor *esfuerzo cognitivo*. Esta vez el 77% de la varianza observada en la recuperación de palabras es atribuible exclusivamente a las diferencias en el grado de esfuerzo que los participantes desplegaron en la decisión de codificación.

La diferencia de medias entre las condiciones de esfuerzo sugiere que la recuperación es significativamente mayor cuando la tarea que se procesa inicialmente demanda un alto esfuerzo cognitivo (M= 21,4; DErr = 0,86), escenario que difiere con lo observado en la recuperación después de desplegar un mediano (M = 17,8; DErr = 0,82) y un bajo esfuerzo cognitivo (M = 16,0; DErr = 0,86).

Finalmente, se aprecia que existe un efecto de interacción significativa entre los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo. Esta vez la interacción de ambos

factores explicó un 21% de la varianza observada en la recuperación de palabras desde la memoria.

Conforme a los resultados expuestos anteriormente, resulta interesante analizar la comparación por pares teniendo en cuenta la interacción de ambos factores. Con un $p < 0.001$ en todos los casos, la comparación efectuada dio cuenta de la existencia de una diferencia estadísticamente significativa en la recuperación de palabras desde la memoria conforme a si la tarea que se procesa inicialmente demanda un bajo, un mediano o un alto esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación, tanto en el nivel profundo como en el nivel superficial de procesamiento.

De modo más preciso, cuando la condición de procesamiento inicial favorece una codificación profunda de la información, se aprecian diferencias estadísticamente significativas en la recuperación de palabras según si la tarea semántica demanda un alto esfuerzo cognitivo ($M = 24,3$; $DE = 4,8$) o un bajo esfuerzo cognitivo ($M = 17,6$; $DE = 5,0$) en la decisión de codificación. Del mismo modo, existieron diferencias significativas en la recuperación al comparar el resultado de la tarea semántica que exigía un mediano esfuerzo ($M = 20,1$; $DE = 4,8$) con la que exigía un bajo esfuerzo cognitivo. Finalmente, cuando se comparó la recuperación luego de procesar la tarea semántica que exigía un alto esfuerzo con la que demandaba un mediano esfuerzo, también se apreciaron diferencias estadísticamente significativas.

Cuando la condición de procesamiento inicial favoreció esta vez una codificación superficial de la información, se observa el mismo comportamiento con respecto al grado de esfuerzo cognitivo desplegado en la decisión de codificación perceptual.

Tabla 7. Efecto principal y de interacción de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo en la recuperación de palabras desde la memoria.

Factor	F ^a	P_value	η^{2b}
Nivel de procesamiento	15,65	< 0,001	0,322
Esfuerzo cognitivo	110,51	< 0,001	0,770
Nivel de procesamiento*Esfuerzo cognitivo	9,22	< 0,001	0,218

^a F de Fisher de la prueba ANOVA factorial para medidas repetidas; ^b η^2 = Eta cuadrado parcial

En la Tabla 8 se aprecia que las variables predictoras **“representación del conocimiento semántico”**, **“recuperación controlada”** y **“selección semántica”**

explican el 74,6% de la varianza observada en la recuperación de palabras desde la memoria tras procesar la información en los tres bloques de codificación profunda (n= 108 ítems). En el segundo modelo, después de eliminar del modelo la variable “*selección semántica*”, se observa que el 73.1% del cambio observado en la variable de interés es debido solo a las variaciones en el desempeño de la “*recuperación controlada*” y de la “*representación del conocimiento semántico*”.

Refiriéndonos esta vez a la contribución individual de cada predictor al ajuste del modelo de regresión, mediante el método de entrada forzada, en la Tabla 6 se aprecia que la variable que presentó un mayor peso en la predicción de la recuperación de palabras desde la memoria en los bloques profundos de codificación fue la “*recuperación controlada*”. La segunda variable que más aporta a la predicción de la recuperación de palabras es la “*representación del conocimiento semántico*”. En el ajuste del primer modelo de regresión, la variable “*selección semántica*” no estaría generando una contribución significativa. Dicho de otro modo, no estaría siendo una variable predictora en la recuperación de palabras después de procesarlas inicialmente en los bloques profundos de codificación.

También es posible observar que, con el método de pasos sucesivos, los coeficientes no estandarizados para las variables que presentaron una contribución significativa al modelo de predicción aumentaron levemente.

Tabla 8. Modelos de regresión lineal múltiple para la predicción de la recuperación de información desde la memoria en los bloques de codificación profunda.

Modelo	Variables predictoras	Método	R ²	R ² ajustado	CNE ^b	P_value
1 ^a	Constante	Entrada forzada	0,746	0,721	- 213,180	< 0,001
	Representación del conocimiento semántico				1,510	< 0,001
	Control semántico: recuperación controlada				5,784	< 0,001
	Control semántico: selección semántica				1,322	0,186
2 ^a	Constante	Pasos sucesivos	0,731	0,713	-215,583	
	Control semántico: recuperación controlada				6,539	--
	Representación del conocimiento semántico				1,554	

^a = V. dependiente= Recuperación de palabras en los bloques de codificación profunda; ^b= Coeficiente no estandarizado.

El valor promedio del Factor de Inflación de la Varianza no fue sustancialmente mayor a 1 (media VIF= 1,2), ratificando con ello la inexistencia de multicolinealidad en este modelo.

En la tabla 9 se observa que las variables predictoras **“representación del conocimiento semántico”**, **“recuperación controlada”** y **“selección semántica”** explican el 73,1% de la varianza observada en la recuperación de palabras desde la memoria tras procesar la información en el bloque de codificación profunda que demandada el mayor grado de esfuerzo cognitivo (n = 36 ítems).

A diferencia del modelo anterior, las tres variables predictoras incluidas en el presente modelo generaron una contribución significativa a la predicción de la recuperación. La variable que presentó un mayor peso fue nuevamente la **“recuperación controlada”**. La variable que en segunda instancia aporta más a la predicción es la **“selección semántica”**. Finalmente, la que generó una menor contribución fue la variable **“representación del conocimiento semántico”**, no obstante, su aporte a la predicción fue estadísticamente significativo.

Tabla 9. Modelo de regresión lineal múltiple para la predicción de la recuperación de información desde la memoria en el bloque de codificación profunda con alta demanda de esfuerzo cognitivo.

Modelo	Variables predictoras	Método	R ²	R ² ajustado	CNE ^b	P_value
1 ^a	Constante	Entrada forzada	0,731	0,704	-65,572	< 0,001
	Representación del conocimiento semántico				0,467	< 0,001
	Control semántico: recuperación controlada				1,978	< 0,001
	Control semántico: selección semántica				0,720	0,048

^a= V. dependiente= Recuperación de palabras en el bloque de codificación profunda que exigía un alto esfuerzo cognitivo; ^b= Coeficiente no estandarizado.

El valor promedio del Factor de Inflación de la Varianza no fue sustancialmente mayor a 1 (media VIF= 1,3). Todos estos datos confirman que la multicolinealidad no es un sesgo para este modelo.

DISCUSIÓN

En la búsqueda de factores que puedan ayudar a compensar los déficits que muestra la ME con la edad, el primer objetivo de este estudio fue analizar el efecto de la codificación controlada en la recuperación de información desde la memoria.

Al analizar comparativamente la recuperación de palabras tomando en cuenta el efecto principal del nivel de procesamiento por una parte y del esfuerzo cognitivo desplegado en la decisión de codificación por otra, los resultados revelaron que las personas tienden a recordar más palabras cuando las procesan inicialmente en condiciones que favorecen un procesamiento más profundo de la información. Del mismo modo, tienden a mostrar una mayor eficacia en el recuerdo cuando inicialmente codifican las palabras en circunstancias que exigen un mayor esfuerzo cognitivo. Al estudiar esta vez el efecto combinado de ambos factores, los resultados mostraron que el rendimiento en la recuperación desde la memoria fue mayor luego de procesar las palabras en la condición que favorecía un procesamiento profundo y que al mismo tiempo demandaba un alto esfuerzo al momento de codificarlas en la memoria. En consecuencia, las circunstancias en las que ocurre la codificación de información en la memoria tiene implicancias en su recuperación posterior (Burke y Light, 1981; Craik, Byrd y Swason, 1987; Park y Shaw, 1990; Troyer et al., 2006; Morrow y Rogers, 2008), pues cuando la codificación acontece en un escenario que soporta un procesamiento semántico que exige además un alto esfuerzo cognitivo, permite que los adultos mayores movilicen y utilicen de una manera más eficiente los recursos atencionales y ejecutivos limitados que presentan, admitiendo, con ello, un proceso de codificación más elaborado y relevante, situación que por sí solos, como sabemos, no son capaces de autoiniciar (Craik y Byrd, 1982; Ellis et al., 1984; McDaniel et al., 1986; Sauzeon et al., 2000; Craik y Rose, 2012).

Se ha observado que las mejoras en el recuerdo que se asocian con altas demandas de esfuerzo en la decisión de codificación estarían condicionadas por la variabilidad que muestran las personas mayores en su funcionamiento cognitivo, particularmente en aquellas habilidades consideradas fluidas (Craik y Byrd, 1982). La evidencia al respecto revela que es posible esperar mayores beneficios de una codificación esforzada en personas mayores con habilidades cognitivas relativamente

conservadas (Fu et al., 2017), lo que se relacionaría con mecanismos de compensación cognitiva sustentados en el modelo de Circuitos Neuronales Relacionados con la Compensación (CRUNCH, por sus siglas en inglés) planteada por Reuter-Lorenz (2008). Cabe precisar que debido a que los mecanismos de compensación son limitados, los adultos mayores que exhiben capacidades cognitivas más conservadas alcanzarían dicha limitación más tarde en comparación con lo observado en aquellos que presentan capacidades cognitivas más descendidas (Schneider-Garces et al., 2010).

A partir de los mencionados postulados, el segundo objetivo de esta investigación examinó la relación entre la cognición semántica de los adultos mayores y el desempeño en la recuperación de palabras después de controlar su codificación en la memoria. Los resultados revelaron que la *representación del conocimiento semántico* y la *recuperación controlada* fueron variables que contribuyeron significativamente en la predicción de la recuperación de palabras tras procesar inicialmente la información en los bloques que favorecían una codificación profunda de la información. En dicho modelo, la *selección semántica* fue una variable que no generó un aporte significativo a la predicción. No obstante, cuando se analizó la predicción de la recuperación tomando en cuenta el desempeño inicial en el bloque profundo que demandaba un alto esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación, el aporte de la selección semántica al modelo de predicción esta vez fue significativo.

Para poder entender mejor estos resultados hay que tener en cuenta los cambios que experimenta la cognición semántica con la edad. En este sentido, es preciso recordar que los adultos mayores con el paso del tiempo exhiben una amplia base de conocimientos representados en la memoria semántica, no obstante, en la medida que incrementa la edad muestran deficiencias específicas en el acceso a este, es decir, en el control que poseen sobre el conocimiento semántico. En referencia a esto último, investigaciones al respecto han revelado que las deficiencias más marcadas se encuentran en la selección semántica más que en la recuperación controlada de la información cuando procesan tareas semánticas exigentes (Lambon Ralph et al., 2017; Hoffman et al., 2018).

En los bloques profundos de codificación se instruía a las personas mayores establecer una relación semántica entre dos palabras. Para resolver adecuadamente la consigna, es esperable que la amplitud del almacén de representaciones conceptuales que presenta cada persona juegue un rol preponderante. Los datos de este estudio así lo confirman, pues la medida de representación del conocimiento semántico fue un predictor significativo de la recuperación posterior de palabras procesadas en condiciones que atendían al significado. Sin embargo, no solo el acervo de conocimientos que se acumulan con la experiencia de vida fue un predictor significativo, sino también el control que se tiene sobre el acceso al conocimiento conceptual almacenado en la memoria semántica. De modo más preciso, la recuperación controlada fue una variable no solo significativa, sino también la que presentó el mayor peso en el modelo de predicción. La selección semántica, por el contrario, fue un componente que para la recuperación de palabras luego de procesarlas en condiciones que favorecían un procesamiento profundo, no fue un predictor significativo. Sin embargo, cuando se analizó la recuperación de palabras tras procesarlas en el bloque profundo que exigía el más alto grado de esfuerzo cognitivo, la selección semántica esta vez resultó ser una variable significativa en este nuevo modelo de predicción. Estos hallazgos son concordantes con los reportados en el estudio de Hoffman (2018), en los que la amplitud del conocimiento semántico mostró una correlación positiva y significativa con la medida de recuperación controlada, pero no con la de selección semántica. Esto podría explicar por qué en el ajuste del primer modelo de regresión la representación del conocimiento semántico y la recuperación controlada fueron predictores significativos, sobretodo este último. Al respecto, estudios en otra línea de investigación, como aquellos relacionados con conectividad estructural y funcional, han revelado que la activación de áreas en la porción ventral de la corteza prefrontal izquierda, vinculadas con demandas de recuperación controlada, se conecta con regiones temporales anteriores que participan en la codificación de representaciones semánticas (Jackson, Hoffman, Pobric y Lambon Ralph, 2016; Jung, Cloutman, Binney y Lambon Ralph, 2017).

Hemos de destacar que, en el estudio de Hoffman (2018), el mecanismo de selección semántica mostró una relación positiva con medidas de funcionamiento

ejecutivo de dominio general. Al respecto, estudios de conectividad estructural plantean la posibilidad de una superposición entre los mecanismos de control ejecutivo y los procesos involucrados en la selección semántica, a partir de la activación de la corteza prefrontal inferior izquierda tanto en tareas semánticas que exigen una alta selectividad entre múltiples representaciones semánticas en competencia, así como en tareas que demandan una alta inhibición de información irrelevante (Hazeltine, Bunge, Scanlon y Gabrieli, 2003; Nagel, Schumacher, Goebel y D'Esposito, 2008). Si relacionamos es hallazgo con los resultados expuestos en el estudio de Fu et al., 2017 y con los del presente estudio, es plausible pensar en una interrelación entre el rendimiento de la ME, el nivel de funcionamiento ejecutivo de dominio general (factor cognitivo) y el grado de esfuerzo cognitivo desplegado en tareas exigentes (factor ambiental). Podemos suponer entonces que el rendimiento de la memoria suele ser mejor cuando la codificación acontece en condiciones que exigen un mayor esfuerzo cognitivo, pero en personas mayores que presentan un alto nivel de funcionamiento ejecutivo, presumiblemente, debido a que presentan menos limitación al momento de movilizar mecanismos cognitivos compensatorios (Reuter-Lorenz, 2008). De ahí que la selección semántica se haya transformado en una variable que generó una contribución significativa al modelo de predicción, particularmente al que tomó en cuenta el procesamiento efectuado en el bloque semántico catalogado como difícil, es decir, aquel que demandaba el grado más alto de esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación.

A partir de la integración de conocimientos y hallazgos disponibles en otras investigaciones a fin, lo examinado en la segunda parte de este estudio sin duda revela una importante participación de la cognición semántica en el funcionamiento de la ME. Fue posible constatar que para alcanzar un rendimiento más eficiente en la recuperación de información no basta con tener en cuenta solo la amplitud de conocimientos almacenados y que estos estén disponibles para su uso en tareas de recuerdo, también hay que considerar el control que cada persona posee para hacer un uso adecuado de ese conocimiento que ha adquirido a lo largo de los años (Badre y Wagner, 2002; Hoffman et al., 2018). De hecho, fue destacable que este último componente de la cognición semántica fuera el que presentó una mayor influencia en el

recuerdo, relevando su importante participación. No obstante, su influencia dependió del factor ambiental que se manipuló en la fase de codificación. Recordemos que, en la condición de codificación profunda, la representación del conocimiento semántico y la recuperación controlada fueron componentes de la cognición semántica de los sujetos que contribuyeron significativamente a la predicción de la recuperación, no así la selección semántica. Lo destacable de esto, es que en el estudio de Hoffman (2018) se reporta que ambos componentes parecen mantenerse invariantes con la edad, lo que significa que podrían considerarse como factores internos (cognitivos) que ayuden a compensar los déficits que muestra la ME con la edad.

Junto con el conocimiento semántico y la recuperación controlada, la selección semántica fue un subcomponente del control semántico significativo para la recuperación en el caso de la condición que demandaba un alto esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación. Este resultado podría hacernos pensar que la selección semántica también podría considerarse como un factor compensatorio, sin embargo, esta afirmación no consideraría que este subcomponente tiende a mostrar un declive con la edad (Hoffman, 2018). De ahí que no fuera extraño el resultado que reveló la discrepancia entre la recuperación controlada y la selección semántica de los participantes, mostrando en este último un desempeño inferior. Su influencia en el recuerdo estaría supeditada, por tanto, a la conservación de este subcomponente con la edad.

Como hemos visto hasta ahora, resulta poco viable pensar que todas las personas mayores mostrarán un beneficio en el recuerdo que pueda ser atribuible al esfuerzo cognitivo, debido que dicho beneficio está condicionado a la conservación de ciertos recursos cognitivos (Craik y Byrd, 1986), particularmente, al funcionamiento ejecutivo (Fu et al., 2017) y, como han sugerido los resultados del presente estudio, también dependería de la conservación de los mecanismos que permiten controlar como acceder al conocimiento semántico almacenado.

Es aquí donde las diferencias individuales plantean una atención especial al momento de pensar en implementar medidas que ayuden a compensar los defectos de la ME, especialmente aquellas que consideran al esfuerzo cognitivo como una alternativa (Kane y Miyake, 2008; Kirchoff, 2009; Unsworth, 2019). En consecuencia,

consideramos que es poco viable concebir el envejecimiento cognitivo como un fenómeno poblacional, por una parte, y por otra, pensar en implementar estrategias que busquen lograr un beneficio a nivel grupal, pues implica desconocer la amplia variabilidad inter e intraindividual que caracteriza a este grupo etario (Hultsch, MacDonald y Dixon, 2002; Martin y Hofer, 2004; Robertson, Myerson y Hale, 2006; Lövdén, Li, Shing y Lindenberger, 2007; MacDonald, Li y Bäckman, 2009).

A pesar de lo interesante de los hallazgos, cabe precisar que el presente estudio presenta algunas limitaciones. La primera deriva del tamaño de la muestra y del procedimiento de selección dirigida, determinando que los resultados no sean generalizables a toda la población mayor cognitivamente normal, sino que sean válidos solo para aquellas personas que cumplan con las características definidas para la selección de los participantes.

Otro aspecto que podría plantear una limitación dice relación con la medición del control semántico. Si bien hay evidencia que respalda que tanto la recuperación controlada como la selección semántica dependen de la activación de áreas independientes en la corteza prefrontal, son mecanismos que, en la resolución de tareas semánticas, permanentemente están interactuando, siendo complejo muchas veces delimitar hasta qué punto se requiere de uno u otro para su resolución exitosa (Whitney, Jefferies y Kircher, 2011). Esperando que ninguna de ellas midiera únicamente un mecanismo de control de la información semántica, se diseñaron propendiendo que existiera una mayor demanda de uno por sobre el otro.

Las proyecciones de estudio apuntan a desarrollar futuras investigaciones en las que puedan integrarse ambas perspectivas de estudio, es decir, establecer una diferenciación individual centrada en las capacidades de cognición semántica de las personas mayores (altas vs bajas) y a partir de ello observar si dichas diferencias se relacionan con mecanismo de compensación cognitiva, sustentadas en el modelo CRUNCH, en tareas de recuerdo que favorecen una codificación semántica esforzada. Ello permitiría evaluar y aportar más evidencia respecto a la interrelación entre el funcionamiento de la ME, el AA proporcionado en la codificación, la conservación de las funciones ejecutivas y también de la cognición semántica de los adultos mayores.

Finalmente, dado las características propias de cualquier paradigma experimental, en el que existe un ambiente estrictamente controlado, consideramos importante avanzar en la aplicabilidad de los resultados de los estudios empíricos hacia situaciones cercanas a las que enfrentan las personas mayores en la vida cotidiana (Hertzog, Kramer, Wilson y Lindenberger, 2008). En este sentido, creemos que una convergencia entre métodos capaces de combinar la significación clínica con el rigor cuantitativo es necesaria para que actividades de este tipo adquieran mayor validez ecológica (Lewkowicz, 2001, Balsamo, Innamorati y Lamis, 2019). Pensar en dicha convergencia, por tanto, podría tener implicancias para futuras propuestas de prevención, en las que los programas de entrenamiento de la memoria para adultos mayores cognitivamente normales han demostrado presentar una contribución relevante (Gross et al., 2012).

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguado, G.; Cuetos-Vega, F.; Domezáin, M.; Pascual, B. (2006). Repetición de pseudopalabras en niños españoles con trastorno específico del lenguaje: marcador psicolingüístico. *Rev Neurol*; 43: 201-208.
2. Angel, L.; Fay, S.; Bouazzaoui, B.; Isingrini, M. (2010). Individual differences in executive functioning modulate age effects on the ERP correlates of retrieval success. *Neuropsychologia*; 48: 3540-53.
3. Abdulrab, K., Heun, R., (2008). Subjective Memory impairment. A review of its definitions indicates the need for a comprehensive set of standardised and validated criteria. *Eur. Psychiatry*; 23: 321 – 330.
4. Badre, D. Y Wagner, A. (2002). Semantic retrieval, mnemonic control, and prefrontal cortex. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*; 1: 206-218.
5. Badre, D.; Poldrack, R.; Pare-Blagoiev, E.; Inslar, R.; Wagner, A. (2005). Dissociable controlled retrieval and generalized selection mechanisms in ventrolateral prefrontal cortex. *Neuron*; 47: 907-918.
6. Badre, D. Y Wagner, A. (2007). Left ventrolateral prefrontal cortex and the cognitive control of memory. *Neuropsychologia*; 45: 2883-2901.

7. Balota, D.; Coane, J. (2008). Semantic Memory. Em Byrne, J.; Eichenbaum, H.; Menzel, R.; Roediger, H.; Sweatt, D. (eds.), *Handbook of learning and memory: A comprehensive reference*. Amsterdam: Elsevier.
8. Balsamo, M.; Innamorati, M.; Lamis, D. (2019). Editorial: Clinical Psychometrics: Old Issues and New Perspectives. *Front. Psychol.*; 10: 947.
9. Burke, D. Y Light, L. (1981). Memory and aging: The role of retrieval processes. *Psychological Bulletin*; 90(3): 513-546.
10. Cabeza, R., Anderson, N., Locantore J., McIntosh A. (2002). Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. *NeuroImage*; 17:1394-402.
11. Cermak, L.; Craik, F. (2014). Levels of processing in human memory (PLE: Memory). Vol. 5. Abingdon: Psychology Press.
12. Craik, F. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philos. Trans. Roy. Soc. Lond., Ser.*; 302: 341-359.
13. Craik, F. (1986). A functional account of age differences in memory. In Klix, F.; Hagendorf, H. (Eds.), *Human memory and cognitive capabilities*. Amsterdam: Elsevier.
14. Craik, F.; Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*; 104(3): 268-294.
15. Craik, F.; Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits. The role of attentional resources. In Craik, F.; Trehub, S. (Eds.), *Aging and cognitive processes*. New York, NY: Plenum.
16. Craik, F.; Byrd, M.; Swanson, J. (1987). Patterns of memory loss in three elderly samples. *Psychology and Aging*; 2: 79-86.
17. Craik, F.; Rose, N. (2012). Memory encoding and aging: A neurocognitive perspective. *Neuroscience Y Biobehavioral Reviews*; 36 (7): 1729-1739.
18. Cramer, P. (1968). *Word Association*. New York: Academic Press.
19. Crespo-Garcia, M.; Cantero, J.; Atienza, M. (2012). Effects of semantic relatedness on age-related associative memory deficits: The role of theta oscillations. *NeuroImage*; 61(4): 1235-1248.

20. Darowski, E.; Helder, E.; Zacks, R.; Hasher, L.; Hambrick, D. (2008). Age-related differences in cognition: the role of distraction control. *Neuropsychology*; 22: 638-44.
21. Davis, H.; Klebe, K.; Guinther, P.; Schroder, K.; Cornwell, R.; James, L. (2013). Subjective organization, verbal learning, and forgetting across the life span: from 5 to 89. *Experimental aging research*; 39: 1-26.
22. Delgado, C.; Araneda, A.; Behrens, M. (2019). Validation of the Spanish-language version of the Montreal Cognitive Assessment test in adults older than 60 years. *Neurología (English Edition)*; 34 (6): 376-385.
23. Della Sala, S.; Laiacona, M.; Spinnler, H.; Trivelli, C. (1995). Poppelreuter Ghent's Overlapping Figures Test: Its sensitivity to age, and its clinical use. *Arch Clin Neuropsychol*; 10: 511-34.
24. Dennis, N.; Daselaar, S.; Cabeza, R. (2007). Effects of aging on transient and sustained successful memory encoding activity. *Neurobiol Aging*; 28: 1749-58.
25. Dumas, J.; Hartman, M. (2008). Adult age differences in access and deletion functions of inhibition. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*; 15: 330-57.
26. Elias, L.; Saucier, D. (2006). *Neuropsychology: Clinical and experimental foundations*. Boston: Pearson Education, Inc.
27. Ellis, H.; Thomas, R.; Rodriguez, I. (1984). Emotional mood states and memory: Elaborative encoding, semantics processing, and cognitive effort. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*; 10(3): 470-482.
28. Fu, L.; Maes, J.; Varma, S.; Kessles, R.; Daselaar, S. (2016). Effortful semantic decision-making boosts memory performance in older adults. *Memory*; 25 (4): 544-549.
29. Fu, L.; Maes, J.; Kessels, R.; Daselaar, S. (2017). To boost or to CRUNCH? effect of effortful encoding on episodic memory in older adults is dependent on executive functioning. *PLoS ONE*; 12(3): e0174217.
30. Ghent, L. (1956). Perception of overlapping and embedded figures by children of different ages. *American Journal of Psychology*; 69, 575-581.
31. Goldberg, D.; Williams, P. (1988). *A user's guide to the General Health Questionnaire*. Windsor, UK: NFER-Nelson.

32. Goodglas, H.; Kaplan, E.; Barresi, B. (2005). Evaluación de la Afasia y de Trastornos Relacionados. 3ra Edición. Madrid: Ed. Panamericana.
33. Gross, A.; Parisi, J.; Spira, A.; Kueider, A.; Ko, J.; Saczynski, J.; Samus, Q.; Rebok, G. (2012). Memory training interventions for older adults: a meta-analysis. *Aging Ment Health*; 16(6): 722-34.
34. Haaland, K.; Price, L.; Larue, A. (2003). What does the WMS-III tell us about memory changes with normal aging? *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*; 9: 89-96.
35. Harada, C.; Natelson Love, M.; Triebel, K. (2013). Normal Cognitive Aging. *Clin Geriatr Med.*; 29(4): 737-752.
36. Hazeltine, E.; Bunge, S.; Scanlon, M.; Gabrieli, J. (2003). Material-dependent and material-independent selection processes in the frontal and parietal lobes: an event-related fMRI investigation of response competition. *Neuropsychologia*; 41: 1208-1217.
37. Hertel, P.; Benbow, A.; Geraerts, E. (2012). Brooding deficits in memory: Focusing attention improves subsequent recall. *Cognition and Emotion*; 26(8): 1516-1525.
38. Hertzog, C.; Kramer, A.; Wilson, R.; Lindenberger, U. (2008). Enrichment effects on adult cognitive development: Can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? *Psychological Science in the Public Interest.*; 9: 1-65.
39. Hoffman, P.; Lambon Ralph, M.; Togers, T. (2013). Semantic diversity: A measure of semantic ambiguity based on variability in the contextual usage of words. *Behavior Research Methods*; 45: 718-730.
40. Hoffman, P. (2018). An individual differences approach to semantic cognition: Divergent effects of age on representation, retrieval and selection. *Sci Rep*; 8: 8145.
41. Hoffman, P.; McClelland, J.; Lambon Ralph, M. (2018). Concepts, control, and context: A connectionist account of normal and disordered semantic cognition. *Psychological Review*; 125(3): 293-328.
42. Hultsch, D.; MacDonald, S.; Dixon, R. (2002). Variability in reaction time performance of younger and older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.*; 57(2): 101-15.
43. Hutchins, E. (1995). How a Cockpit Remembers Its Speeds. *Cognitive Science*; 19 (3): 265-288.

44. Jacoby, L.; Craik, F.; Begg, L. (1979) Effects of decision difficulty on recognition and recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*; 18 (5): 585-600.
45. Jackson, R.; Hoffman, P.; Pobric, G.; Lambon Ralph, M. (2016). The Semantic Network at Work and Rest: Differential Connectivity of Anterior Temporal Lobe Subregions. *The Journal of Neuroscience*; 36: 1490-1501.
46. Jefferies, E. (2013). The neural basis of semantic cognition: Converging evidence from neuropsychology, neuroimaging and TMS. *Cortex*; 49: 611-625.
47. Jung, J.; Cloutman, L.; Binney, R.; Lambon Ralph, M. (2017). The structural connectivity of higher order association cortices reflects human functional brain networks. *Cortex*; 97: 221-239.
48. Kane, M.; Miyake, T. (2008). Individual Differences in Episodic Memory. *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*; 2: 773-785.
49. Kessels, R.; De Haan, E. (2003). Mnemonic strategies in older people: a comparison of errorless and errorful learning. *Age Ageing*; 32: 529-33.
50. Kirchhoff, B. (2009). Individual differences in episodic memory: the role of self-initiated encoding strategies. *Neuroscientist*; 15(2): 166-79.
51. Lambon Ralph, M.; Patterson, K. (2008). Generalisation and differentiation in semantic memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*; 1124: 61–76.
52. Lambon Ralph, M., Jefferies, E., Patterson, K. Y Rogers, T. (2017). The neural and computational bases of semantic cognition. *Nature Reviews Neuroscience*; 18: 42-55.
53. Lewkowicz, D. (2001). The concept of ecological validity: What are its limitations and is it bad to be invalid. *Infancy*; 2: 437-50.
54. Lezak, M.; Howieson, D.; Bigler, E.; Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. 5. New York: Oxford University Press.
55. Lövdén, M.; Li, S.; Shing, Y.; Lindenberger, U. (2007). Within-person trial-to-trial variability precedes and predicts cognitive decline in old and very old age: longitudinal data from the Berlin Aging Study. *Neuropsychologia*; 45(12): 2827-38.
56. Luo, L.; Craik, F. (2008). *Aging and Memory: A Cognitive Approach*. *Can J Psychiatry*; 53(6): 346-53.

57. Luszcz, M.; Bryan, J. (1999). Toward understanding age-related memory loss in late adulthood. *Gerontology*; 45: 2-9.
58. Martin, M.; Hofer, S. (2004). Intraindividual variability, change, and aging: conceptual and analytical issues. *Gerontology*; 50(1): 7-11.
59. McDaniel, M.; Einstein, G.; Dunay, P.; Cobb, R. (1986). Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory. *Journal of Memory and Language*; 25: 645-656.
60. MacDonald, S.; Li, S.; Bäckman L. (2009). Neural underpinnings of within-person variability in cognitive functioning. *Psychol Aging*; 24(4): 792-808.
61. Morrow, D.; Rogers, W. (2008). Environmental support: an integrative framework. *Hum Factors J Hum Fact Ergon Soc*; 50: 589-613.
62. Nagel, I.; Schumacher, E.; Goebel, R.; D'Esposito, M. (2008). Functional MRI investigation of verbal selection mechanisms in lateral prefrontal cortex. *Neuroimage*; 43: 801-807.
63. Nasreddine, Z.; Phillips, N.; Bédirian, V.; Charbonneau, S.; Whitehead, V.; Collin, I., et al. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.*; 53: 695-9.
64. Park, D.; Shaw, R. (1992). Effect of environmental support on implicit and explicit memory in younger and older adults. *Psychol Aging*; 7(4): 632-42.
65. Park, D.; Smith, A.; Lautenschlager, G.; Earles, J.; Frieske, D.; Zwahr, M.; Gaines, C. (1996). Mediators of long-term memory performance across the life span. *Psychol Aging*; 11: 621-637.
66. Peña-Casanova, J. (2005). Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. En: *Test Barcelona-Revisado*. Barcelona: Masson.
67. Peña-Casanova, J.; Quiñones, S.; Quintana, M.; Aguilar, M.; Badenes, D.; Molinuevo, J.; et al. (2009). Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): norms for verbal span, visuospatial span, letter and number sequencing, trail making test, and symbol digit modalities test. *Arch Clin Neuropsychol*; 24(4): 321-41.
68. Pfeffer, R.; Kurosaki, T.; Harrah, C.; Chance, J.; Filos, S. (1982). Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of Gerontology*; 37(3): 323-329.

69. Price, L.; Said, K.; Haaland, K. (2004) Age-associated memory impairment of Logical Memory and Visual Reproduction. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*; 26: 531-8.
70. Quiroga, P.; Albala, C.; Klaasen, G. (2004). Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile. *Rev Méd Chile*; 132: 467-478.
71. Reuter-Lorenz Campbell, K. (2008). Neurocognitive aging and the compensation hypothesis. *Curr Dir Psychol Sci*; 17:177-82.
72. Rivas, R.; Sánchez, M. (2014). Propiedades Psicométricas del Cuestionario de Salud General (GHQ-12) en Población Femenina Chilena. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*; 23: 251-260.
73. Robertson, S.; Myerson, J.; Hale, S. (2006). Are there age differences in intraindividual variability in working memory performance? *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.*; 61(1): 18-24.
74. Rönnlund, M.; Nyberg, L.; Backman, L.; Nilsson, L. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Psychology and aging*; 20: 3-18.
75. Salthouse, T. (2010). Selective review of cognitive aging. **Journal of the International Neuropsychological Society: JINS.**; 16: 754-60.
76. Salthouse, T. (2019). Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and Aging*; 34(1): 17–24, 2019.
77. Sauzeon, H.; N’Kaoua, B.; Lespinet, V.; Guillem, F.; Claverie, B. Age effect in recall performance according to the levels of processing, elaboration, and retrieval cues. *Experimental Aging Research*; 26(1): 57-73, 2000.
78. Soderland, H.; Parker, E.; Schwartz, B; Tulving, E. (2005). Memory encoding and retrieval on the ascending and descending limbs of the blood alcohol concentration curve. *Psychopharmacology (Berl)*; 182: 305-317.
79. Squire, L. R., Y Knowlton, B. J. (2000). The medial temporal lobe, the hippocampus, and the memory systems of the brain. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The new cognitive neurosciences* (pp. 765–780). Cambridge, MA: MIT Press.

- 80.** Schneider-Garces, N.; Gordon, B.; Brumback-Peltz, C.; Shin, E.; Lee, Y.; Sutton, B.; et al. (2010). Span, CRUNCH, and beyond: working memory capacity and the aging brain. *J Cogn Neurosci*; 22: 655-69.
- 81.** Thompson-Schill, S.; D'esposito, M.; Aguirre, G.; Farah, M. (1997). Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. *P Natl Acad Sci USA*; 94: 14792–14797.
- 82.** Troyer, A.; Hafliger, A.; Cadieux, M.; Craik, F. (2006). Name and face learning in older adults: Effects of level of processing, self-generation, and intention to learn. *The Journal of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*; 61(2): 67-74.
- 83.** Tulving, E. (1972). *Organization of Memory*, eds. Tulving, E.; Donaldson, W. New York: Academic Press.
- 84.** Tulving, E. (1989). Remembering and knowing the past. *American Scientist*; 77: 361-367.
- 85.** Tulving, E., Kapur, S., Craik, F. I. M., Moscovitch, M., Y Houle, S. (1994). Hemispheric encoding/retrieval asymmetry in episodic memory: positron emission tomography findings. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 91, 2016–2020.
- 86.** Unsworth, N. (2019). Individual differences in long-term memory. *Psychol Bull*; 145(1): 79-139.
- 87.** Valencia, A. (1997). Disponibilidad léxica. Muestreos y estadísticos. *Onomazein*; 2: 197-226.
- 88.** Valencia, A.; Echeverría M. (1999). Disponibilidad léxica en estudiantes chilenos. Santiago de Chile y Concepción: Universidad de Chile y Universidad de Concepción.
- 89.** Vermeij, A.; Kessels, R.; Heskamp, L.; Simons, E.; Dautzenberg, P.; Claassen, J. (2016). Prefrontal activation may predict working-memory training gain in normal aging and mild cognitive impairment. *Brain Imaging and Behav*; 11(1): 141-154.
- 90.** Whitney, C.; Jefferies, E.; Kircher, T. (2011). Heterogeneity of the left temporal lobe in semantic representation and control: priming multiple versus single meanings of ambiguous words. *Cereb Cortex*; 21: 831-844.

- 91.**Wisdom, N.; Mignogna, J.; Collins, R. (2012). Variability in Wechsler Adult Intelligence Scale-IV subtest performance across age. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*; 27: 389-97.

6. DISCUSIÓN GENERAL

La memoria es sin duda una función cognitiva fascinante. Somos lo que somos gracias a lo que recordamos y aprendemos. Permanentemente recurrimos a ella y es la función a la que mayor esfuerzo demandamos. No obstante, en más de alguna oportunidad nos ha jugado una mala pasada.

Es por todos bien conocido que a nivel mundial la población mayor de 60 años ha mostrado un incremento exponencial (BÖRSCH-SUPAN Y CHIAPPORI, 1991; CHRISTENSEN, DOBLHAMMER, RAU Y VAUPEL, 2009; KANASI, AYILAVARAPU Y JONES, 2016). No obstante, observar un incremento en la esperanza de vida no implica necesariamente vivir en mejores condiciones. Inherente al incremento de la edad, las personas mayores experimentan cambios no solo en lo físico, sino también muestran una merma en la eficacia con que llevan a cabo las operaciones mentales (HARADA ET AL., 2013; MURMAN, 2015; SALTHOUSE, 2019).

Debido a las mencionadas limitaciones, los adultos mayores exhibirían una menor capacidad para iniciar espontáneamente un procesamiento cognitivo relevante y significativo al momento de codificar nueva información en la memoria (CRAIK Y BYRD, 1982). En otras palabras, los procesos de codificación y, consecuentemente, el de recuperación de la memoria se realizan con una menor eficacia en la medida que aumenta la edad. Ello ha determinado que las quejas relacionadas con el funcionamiento de la memoria se hayan transformado un uno de los motivos de consulta más común entre la población mayor (STEINBERG ET AL., 2013).

La pregunta que derivó de estos antecedentes y que motivó en definitiva el desarrollo de la presente investigación es si ¿existen ciertos factores ambientales que pueden ayudar a compensar los déficits que muestra la ME con la edad?

Como antecedente al respecto hay que considerar que se ha demostrado empíricamente que proporcionar AA mientras se codifica información produce beneficios en el funcionamiento de la ME (CRAICK Y TULVING, 1975; CRAIK, 1986; CRAIK Y JENNINGS, 1992; CRAIK Y JACOBY, 1996; MORROW Y ROGERS, 2008; LUO Y CRAIK, 2008; FU ET AL., 2017; GALLO ET AL., 2019). Para los efectos de la presente investigación el AA fue conceptualizado como un soporte externo de

rendimiento que actúa manipulando las demandas de una tarea para favorecer un procesamiento más eficaz de la información (CRAIK, 1994; MORROW Y ROGERS, 2008).

Existen dos factores de AA que han demostrado ser útiles para favorecer un procesamiento más eficaz de la información, particularmente en tareas que implican el recuerdo de información. Nos referimos a los factores esfuerzo cognitivo (JACOBY ET AL., 1979; TYLER ET AL., 1979) y nivel de procesamiento de la información (CRAIK Y LOCKHART, 1972; CRAICK, 2002; CERMAK Y CRAIK, 2014).

Además del cuestionamiento antes mencionado, otra de las inquietudes que motivó el desarrollo de este estudio fue ¿el efecto beneficioso del AA opera de la misma manera en todos los adultos mayores?

Tendiendo en cuenta la amplia variabilidad que caracteriza al proceso de envejecimiento, nos inclinamos en pensar que no operaría exactamente de la misma forma en todas las personas. Entonces, ¿de qué depende el efecto diferenciado del AA?

La evidencia al respecto confirma que el impacto del AA en el recuerdo de información no ocurriría exactamente de la misma forma en todos los adultos mayores, lo que podría deberse, entre otros aspectos, a las diferencias individuales que estos presentan en sus capacidades cognitivas (WISDOM ET AL., 2012; VERMEIJ, ET AL., 2016). A partir de dicho antecedente, surge la inquietud respecto a ¿qué capacidades cognitivas podrían estar mediando el efecto del AA?

Para poder abordar todas estas inquietudes, se consideraron dos grandes objetivos. El primero consistió en diseñar y validar una tarea de ME verbal en español que permitiera manipular (controlar) las condiciones en las que ocurre el registro de información en la memoria, combinando factorialmente el nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación incidental de información. El segundo consistió en establecer cómo un factor cognitivo, como la cognición semántica, se asocia con la recuperación de información luego de controlar inicialmente su codificación en la memoria.

Se seleccionó un paradigma experimental pues buscan profundizar en los efectos que produce la edad en el rendimiento de la ME verbal, con el propósito de identificar aquellos factores que puedan incidir positivamente en su funcionamiento.

La estructura general de la propuesta estuvo inspirada en el diseño utilizado por Fu et al (2016), cuya versión es en idioma holandés. Al tratarse de una tarea pensada para su uso en investigaciones que consideren la participación de adultos mayores hispanoparlantes, la selección de los estímulos y la variación en el grado de esfuerzo cognitivo tanto en los bloques profundos como en los superficiales, siguieron recomendaciones de procedimientos metodológicos ajustados al idioma español de Chile.

Dentro de los aspectos que se tomaron en cuenta al momento de seleccionar los estímulos para estructurar los bloques profundos, la diferenciación en la disponibilidad léxica, en la metría de los targets y en la fuerza de asociación semántica entre las palabras incluidas en cada bloque de codificación profunda, resultaron ser medidas útiles para producir variaciones en el esfuerzo cognitivo. Esto se aprecia en los resultados alcanzados en la duración de las tareas, donde el tiempo invertido en el bloque que planteaba menos demanda de esfuerzo fue significativamente más bajo que el alcanzado en los bloques que exigían mayor esfuerzo cognitivo.

Esta información es concordante con investigaciones previas que sugieren que cuánto más corta y disponible se encuentra una palabra, más fácil es su procesamiento léxico-semántico (MCDANIEL, EINSTEIN, DUNAY Y COBB, 1986), por tanto, la exigencia de esfuerzo para tomar la decisión de codificación suele ser menor. A su vez, investigaciones sugieren que cuando dos palabras se encuentran fuertemente asociadas, tal como ocurre en el bloque 1 de procesamiento profundo, el establecimiento de una asociación semántica entre ambas exigiría también un menor esfuerzo para la codificación (NELSON, MCEVOY Y DENNIS, 2000; DE DEYNE, NAVARRO Y STORMS, 2013; HERNÁNDEZ Y LÓPEZ, 2014). En consecuencia, se observa que la dificultad planteada por una tarea cognitiva y el grado de esfuerzo desplegado para resolverla se relacionan directamente. La tendencia es que mientras más difícil es la tarea, mayor es la demanda de esfuerzo cognitivo para su resolución, y viceversa (WESTBROOK Y BRAVER, 2015).

A pesar de que el IDL, la metría y la fuerza de asociación semántica contribuyeron a graduar el esfuerzo cognitivo que demandaba cada bloque profundo, no fue posible determinar si alguna de dichas variables fue más preponderante que las otras. Solo fue posible apreciar que el procesamiento de un reactivo demanda un bajo esfuerzo para tomar la decisión de codificación cuando, en su conjunto, presentaba un alto índice de disponibilidad léxica, era de corta metría y se asociaba fuertemente con la palabra que los participantes debían elegir luego del juicio semántico de asociación. Sería interesante realizar un análisis que permitiera identificar el peso que cada una aporta ante un juicio semántico de asociación, de tal manera de considerar dicho factor como un aspecto que favorece un procesamiento más profundo que el que cabría esperar con los otros factores al momento de codificar información, con el consecuente beneficio en el recuerdo, tal como se ha reportado (ZHUANG, JOHNSON, MADDEN, BURKE Y DIAZ, 2016).

En el caso de los bloques de procesamiento superficial, la tarea de percepción de tamaño se estructuró pensando en que el tamaño de la fuente con que estaban escritas las palabras targets y la diferencia entre los porcentajes permitiesen establecer variaciones en el esfuerzo cognitivo, de tal modo que, cuanto mayor fuera la magnitud de la diferencia entre los porcentajes y cuanto mayor fuera el contraste en el tamaño de la fuente con que estaban escritas las palabras, la exigencia en el esfuerzo cognitivo perceptual fuera menor, y viceversa. Los hallazgos dieron cuenta que, al igual que en los bloques de codificación profunda, la duración de las tareas fue directamente proporcional a la complejidad de los bloques superficiales y a la demanda de esfuerzo cognitivo.

Otro aspecto interesante de discutir se relaciona con la intencionalidad en el recuerdo. Es reconocido que la existencia de una intención explícita de aprender permite a los individuos adquirir conocimientos. No obstante, el aprendizaje incidental, que hasta ahora ha recibido menos atención, cada vez más está siendo considerado en el ámbito investigativo en edades avanzadas, debido a que este tipo de aprendizaje es el que ocurre habitualmente en situaciones de la vida diaria de las personas mayores, donde no siempre están conscientes y con disposición al aprendizaje de nueva información (WAGNON ET AL., 2019).

En relación con el segundo objetivo planteado, los resultados revelaron que las personas tienden a recuperar más palabras cuando las procesan inicialmente en condiciones que favorecen un procesamiento más profundo de la información. Del mismo modo, tienden a mostrar una mayor eficacia en la recuperación cuando inicialmente codifican las palabras en circunstancias que exigen un mayor esfuerzo cognitivo. Al estudiar esta vez el efecto combinado de ambos factores, los resultados mostraron que el rendimiento en la recuperación desde la memoria fue mayor luego de procesar las palabras en la condición que favorecía un procesamiento profundo y que al mismo tiempo demandaba un alto esfuerzo al momento de codificarlas en la memoria.

Estos resultados ratifican el hecho de que la manipulación de las circunstancias en las que ocurre la codificación de información en la memoria tiene implicancias en su recuperación posterior (BURKE Y LIGHT, 1981; CRAIK, BYRD Y SWASON, 1987; PARK Y SHAW, 1990; TROYER ET AL., 2006; MORROW Y ROGERS, 2008), pues cuando la codificación acontece en un escenario que soporta un procesamiento semántico que exige además un alto esfuerzo cognitivo, permite que los adultos mayores movilicen y utilicen de una manera más eficiente los recursos atencionales y ejecutivos limitados que presentan, admitiendo, con ello, un proceso de codificación más elaborado y relevante, situación que por sí solos, como sabemos, no son capaces de autoiniciar (CRAIK Y BYRD, 1982; ELLIS ET AL., 1984; MCDANIEL ET AL., 1986; SAUZEON ET AL., 2000; CRAIK Y ROSE, 2012).

Al analizar el efecto principal de los factores de AA, destacó el hecho de que el esfuerzo cognitivo fue el que presentó el mayor tamaño de efecto, explicando una gran proporción de la varianza observada en la recuperación. Se ha observado, no obstante, que las mejoras en el recuerdo que se asocian con altas demandas de esfuerzo en la decisión de codificación estarían condicionadas por la variabilidad que muestran las personas mayores en su funcionamiento cognitivo, particularmente en aquellas habilidades consideradas fluidas (CRAIK Y BYRD, 1982). La evidencia al respecto revela que es posible esperar mayores beneficios de una codificación esforzada en personas mayores con habilidades cognitivas relativamente conservadas (FU ET AL., 2017), lo que se relacionaría con mecanismos de compensación cognitiva sustentados en el modelo de Circuitos Neuronales Relacionados con la Compensación (CRUNCH,

por sus siglas en inglés) planteada por Reuter-Lorenz (2008). No obstante, hemos de señalar que los mecanismos de compensación son limitados. Es aquí donde las diferencias individuales en el funcionamiento cognitivo cobran relevancia, pues los adultos mayores que exhiben capacidades cognitivas más conservadas alcanzarían dicha limitación más tarde en comparación con lo observado en aquellos que presentan capacidades cognitivas más descendidas (SCHNEIDER-GARCÉS, GORDON, BRUMBACK-PELTZ, SHIN, LEE, SUTTON ET AL., 2010).

Tomando en cuenta ahora el resultado de la evaluación de la cognición semántica, los resultados revelaron que la *representación del conocimiento semántico* y la *recuperación controlada* fueron variables que contribuyeron significativamente en la predicción de la recuperación de palabras tras procesar inicialmente la información en los bloques que favorecían una codificación profunda de la información. En dicho modelo, la *selección semántica* fue una variable que no generó un aporte significativo a la predicción. No obstante, cuando se analizó la predicción de la recuperación tomando en cuenta el desempeño inicial en el bloque profundo que demandaba un alto esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación, el aporte de la selección semántica al modelo de predicción esta vez fue significativo.

Para poder entender mejor estos resultados hay que tener en cuenta qué cambios experimenta la cognición semántica con la edad. En este sentido, es preciso recordar que los adultos mayores con el paso del tiempo exhiben una amplia base de conocimientos representados en la memoria semántica, no obstante, en la medida que incrementa la edad muestran deficiencias específicas en el acceso a este, es decir, en el control que poseen sobre el conocimiento semántico. En referencia a esto último, investigaciones al respecto han señalado que las deficiencias más marcadas se encuentran en la selección semántica más que en la recuperación controlada (LAMBON RALPH ET AL., 2017; HOFFMAN ET AL., 2018).

En referencia a lo observado en el control de la codificación incidental de palabras, es preciso recordar que en los bloques profundos de codificación se instruía a las personas mayores establecer una relación semántica entre dos palabras. Para resolver adecuadamente la consigna, es esperable que la amplitud del almacén de representaciones conceptuales que presenta cada persona presente un rol protagónico.

Los datos de este estudio así lo confirman, pues la medida de representación del conocimiento semántico fue un predictor significativo de la recuperación posterior de palabras procesadas en condiciones que atendían al significado. Sin embargo, no solo el acervo de conocimientos que se acumulan con la experiencia de vida fue un predictor significativo, sino también el control que se tiene sobre el acceso al conocimiento conceptual almacenado en la memoria semántica. De modo más preciso, la recuperación controlada fue una variable no solo significativa, sino también la que presentó el mayor peso en el modelo de predicción. La selección semántica, por el contrario, fue un componente que para la recuperación de palabras luego de procesarlas en condiciones que favorecían un procesamiento profundo, no fue un predictor significativo. Sin embargo, cuando se analizó la recuperación de palabras tras procesarlas en el bloque profundo que exigía el más alto grado de esfuerzo cognitivo, la selección semántica esta vez resultó ser una variable significativa en este nuevo modelo de predicción. Estos hallazgos son concordantes con los reportados en el estudio de Hoffman (2018), en los que la amplitud del conocimiento semántico mostró una correlación positiva y significativa con la medida de recuperación controlada, pero no con la de selección semántica. Esto podría explicar por qué en el ajuste del primer modelo de regresión la representación del conocimiento semántico y la recuperación controlada fueron predictores significativos, sobretodo este último.

Por otra parte, cabe destacar que en el mismo estudio antes citado, los resultados revelaron que el mecanismo de selección semántica se relacionó positivamente con las medidas de funcionamiento ejecutivo de dominio general (no semánticas). Dicha asociación no es de extrañarnos, pues estudios de neuroimagen al respecto han planteado la posibilidad de una superposición entre los mecanismos de control ejecutivo inhibitorio y los procesos involucrados en la selección semántica. Esta superposición se ha hecho evidente a partir de la activación de la corteza prefrontal inferior izquierda tanto en tareas semánticas que exigen una alta selectividad entre múltiples representaciones semánticas que entran en competencia, así como en tareas que demandan una alta inhibición de información irrelevante, revelando con ello una fuerte conectividad estructural entre ambos mecanismos (HAZELTINE, BUNGE, SCANLON Y GABRIELI, 2003; NAGEL ET AL., 2008).

Si relacionamos este hallazgo con los resultados expuestos en el estudio de Fu et al., 2017 y con los del presente estudio, es posible pensar en una interrelación entre el rendimiento de la ME, el nivel de funcionamiento ejecutivo de dominio general (factor cognitivo) y el grado de esfuerzo cognitivo desplegado en tareas exigentes (factor ambiental), pudiendo suponer entonces que el rendimiento de la memoria suele ser mejor cuando la codificación acontece en condiciones que exigen un mayor esfuerzo cognitivo, pero en personas mayores que presentan un alto nivel de funcionamiento ejecutivo, presumiblemente, debido a que presentan menos limitación al momento de movilizar mecanismos cognitivos compensatorios, en contraste con aquellos que muestran niveles más bajos (REUTER-LORENZ, 2008). De ahí que la selección semántica se haya transformado entonces en una variable que generó una contribución significativa al modelo de predicción, particularmente al que tomó en cuenta el procesamiento efectuado en el bloque semántico catalogado como difícil, es decir, aquel que demandaba el grado más alto de esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación.

A partir de la integración de conocimientos y hallazgos disponibles en otras investigaciones a fin, lo examinado en la segunda parte de este estudio sin duda revela una importante participación de la cognición semántica en el funcionamiento de la ME. Fue posible constatar que para alcanzar un rendimiento más eficiente en la recuperación de información no basta con tener en cuenta solo la amplitud de conocimientos almacenados y que estos estén disponibles para su uso en tareas de recuerdo, sino también hay que considerar el control que cada persona posee para hacer un uso adecuado de ese conocimiento que ha acumulado a lo largo de los años (BADRE Y WAGNER, 2002; HOFFMAN ET AL., 2018). De hecho, fue destacable que este último componente de la cognición semántica fuera el que presentó una mayor influencia en el recuerdo, destacando su importante participación. No obstante, es preciso relevar que su influencia dependió del factor ambiental que se manipuló en la fase de codificación. Recordemos que, en la condición de codificación profunda, la representación del conocimiento semántico y la recuperación controlada fueron componentes de la cognición semántica de los sujetos que contribuyeron significativamente a la predicción de la recuperación, no así la selección semántica. Lo

relevante de esto, es que en el estudio de Hoffman (2018) también se reporta que ambos componentes parecen mantenerse invariantes con la edad, lo que significa que podrían considerarse como factores internos (cognitivos) compensatorios para favorecer un adecuado funcionamiento de la ME. Junto con el conocimiento semántico y la recuperación controlada, la selección semántica fue un subcomponente del control semántico significativo para la recuperación en el caso de la condición que demandaba un alto esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación. Este resultado podría hacernos pensar que la selección semántica también podría considerarse como un factor compensatorio, sin embargo, esta afirmación no consideraría que este subcomponente tiende a mostrar un declive con la edad (HOFFMAN, 2018). Su influencia en el recuerdo estaría supeditada, por tanto, a la conservación de este subcomponente del control semántico con la edad.

Como hemos visto hasta ahora, resulta poco viable pensar que todas las personas mayores mostrarán un beneficio en el recuerdo que pueda ser atribuible al esfuerzo cognitivo, debido que dicho beneficio está condicionado a la conservación de ciertos recursos cognitivos (CRAIK Y BYRD, 1986), particularmente, al funcionamiento ejecutivo (por ejemplo, Fu et al., 2017) y, como han sugerido los resultados del presente estudio, también dependería de la conservación de los mecanismos que permiten controlar cómo acceder al conocimiento semántico almacenado.

Considerando lo anteriormente expuesto, cobra mayor fuerza el hecho que las diferencias individuales deberían plantearnos una atención especial al momento de pensar en implementar medidas compensatorias para los defectos que muestra la ME con la edad, especialmente aquellas que consideran al esfuerzo cognitivo como una alternativa (KANE Y MIYAKE, 2008; KIRCHHOFF, 2009; UNSWORTH, 2019). En consecuencia, consideramos que es poco viable concebir el envejecimiento cognitivo como un fenómeno poblacional, por una parte, y por otra, pensar en implementar estrategias que busquen lograr un beneficio a nivel grupal, pues implica desconocer la amplia variabilidad inter e intraindividual que caracteriza a este grupo etario (HULTSCH, MACDONALD Y DIXON, 2002; MARTIN Y HOFER, 2004; ROBERTSON, MYERSON Y HALE, 2006; LÖVDÉN, LI, SHING Y LINDENBERGER, 2007; MACDONALD, LI Y BÄCKMAN, 2009).

A pesar de lo interesante que pueden haber resultado los hallazgos, cabe precisar que el presente estudio presenta una limitación derivada del tamaño de la muestra y del procedimiento de selección dirigida, determinando que los resultados no sean generalizables a toda la población mayor cognitivamente normal, sino que sean válidos solo para aquellas personas que cumplan con las características definidas para la selección de los participantes.

Para finalizar, creemos que las proyecciones de este estudio deberían apuntar hacia profundizar en el estudio de la organización de la cognición semántica. Pues, a partir de los hallazgos del presente estudio y considerando otros reportados en investigaciones a fin, no queda claro si los mecanismos de recuperación controlada y de selección semántica forman parte de dominios específicos del control semántico. La recuperación controlada pareciera ser un dominio específico, pero la selección semántica, aparentemente, sería más bien de dominio general, por la fuerte asociación que este presenta con el resultado de tareas que miden el funcionamiento ejecutivo no semántico y por la superposición en la activación de ciertas regiones a nivel cerebral, particularmente el córtex prefrontal inferior izquierdo, en tareas semánticas competitivas y en aquellas que miden control inhibitorio, tal como se ha reportado.

Otra proyección apunta a continuar en la misma línea de este estudio, pero esta vez estableciendo una diferenciación individual centrada en las capacidades de cognición semántica de las personas mayores (altas vs bajas) y a partir de ello observar si dichas variaciones se relacionan con mecanismo de compensación cognitiva, sustentadas en el modelo CRUNCH, en tareas de recuerdo que favorecen una codificación semántica esforzada. Ello permitiría evaluar y aportar más evidencia respecto a la interrelación entre el funcionamiento de la ME, el AA proporcionado en la codificación, la conservación de las funciones ejecutivas y también de la cognición semántica de los adultos mayores.

A pesar de reconocer el aporte de los paradigmas experimentales en la identificación de factores que contribuyan a contrarrestar los déficits que muestra la ME con la edad, es preciso comentar una limitación que plantea dicho alcance en el ámbito de la práctica clínica rutinaria. Consideramos importante avanzar en la aplicabilidad de los resultados de los estudios empíricos, en los que existe un ambiente estrictamente

controlado, hacia situaciones cercanas a las que enfrentan las personas mayores en su vida cotidiana (HERTZOG, KRAMER, WILSON Y LINDENBERGER, 2008). En este sentido, creemos que una convergencia entre la evidencia aportada por la investigación experimental y la utilidad de dichos resultados en la práctica clínica rutinaria es necesaria para que actividades de este tipo adquieran mayor validez ecológica (LEWKOWICZ, 2001). Para ello, sugerimos considerar los aportes de la psicometría clínica, una disciplina aplicada que utiliza herramientas psicométricas para desarrollar procedimientos basados en evidencias orientados a comprender y mejorar el bienestar y calidad de vida de las personas mayores a través de métodos capaces de combinar la significación clínica con el rigor cuantitativo (BALSAMO, INNAMORATI Y LAMIS, 2019).

Pensar en dicha sincronía podría tener implicancias para futuras propuestas de prevención (HERTZOG ET AL., 2008), en las que los programas de entrenamiento de la memoria para adultos mayores cognitivamente normales han demostrado presentar una contribución relevante (GROSS ET AL., 2012).

Los resultados de esta investigación están en sincronía con estudios que revelan que los programas de entrenamiento de la memoria que combinan estrategias internas y apoyos ambientales ofrecen posibles soluciones a los desafíos de salud pública en materia de prevención y retraso del deterioro cognitivo, pues contribuyen a preservar la independencia en la vida cotidiana a través del mantenimiento de la capacidad de memoria (HERTZOG ET AL., 2008; GROSS Y REBOK, 2011; GROSS ET AL., 2012).

Para cerrar, una cuestión relevante de discutir en el diseño de futuros programas de entrenamiento de la memoria para adultos mayores se relaciona con el hecho de que dichos programas han demostrado tener eficacia, sin embargo, se necesita avanzar en que demuestren mayor efectividad (REBOK, CARLSON Y LANGBAUM, 2007).

7. CONCLUSIÓN GENERAL

Los paradigmas experimentales son útiles para investigar los efectos del envejecimiento cognitivo en el rendimiento de la ME, pues permiten manipular las condiciones en las que ocurre el procesamiento de la información para observar su efecto en el recuerdo de información verbal.

Se estructuró una tarea experimental de ME verbal en español que permitiera manipular el nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo durante la codificación incidental de palabras en la memoria. Las variables consideradas en su elaboración permitieron que la tarea estableciera variaciones en la profundidad con que se procesa la información y variaciones en la demanda de esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación. De esta manera se estructuró una tarea conformada por tres bloques de codificación profundos y tres bloques de codificación superficial. Cada bloque en cada nivel de procesamiento demandaba un grado de esfuerzo cognitivo distinto.

La concordancia entre los jueces especialistas junto con los resultados de la aplicación piloto proporcionó evidencia de validez de contenido a la tarea, determinando que pueda ser considerada como una alternativa viable de implementar en investigaciones orientadas a identificar factores que contribuyan a compensar las diferencias asociadas a la edad en el rendimiento de la ME.

En la búsqueda de dichos factores, los resultados obtenidos luego de administrar la tarea experimental a un grupo de adultos mayores cognitivamente normales demostraron que tanto el nivel de procesamiento de la información como el grado de esfuerzo cognitivo incidieron positivamente en la recuperación de información desde la memoria (BURKE Y LIGHT, 1981; CRAIK, BYRD Y SWASON, 1987; PARK Y SHAW, 1990; TROYER ET AL., 2006; MORROW Y ROGERS, 2008). Este hallazgo fue consistente con la idea que mientras más profundo es el procesamiento de la información, atendiendo al significado, y mientras mayor es el esfuerzo cognitivo en la decisión de codificación, la probabilidad de observar una mejora en la recuperación posterior de la información es mayor también, y viceversa (KESSELS Y DE HAAN, 2003; CRAIK Y ROSE, 2012; CERMAK Y CRAIK, 2014). En consecuencia, si lo que pretendemos es que las personas mayores muestren mejoras en el recuerdo es más

adecuado implementar tareas que favorezcan un procesamiento semántico esforzado al momento de codificar la información verbal en la memoria, en este caso palabras.

No obstante, es preciso tener en cuenta que para un funcionamiento más eficiente de la ME no basta considerar solo el AA proporcionado por el nivel de procesamiento y el esfuerzo cognitivo, también hay que tener en cuenta factores internos, como la cognición semántica, que pueden mediar el beneficio en el recuerdo derivado del AA. En este sentido, cabe precisar que no es suficiente pensar tan solo en la amplitud de conocimientos almacenados en la memoria semántica y que estos estén disponibles, también es relevante el control que cada persona posee para hacer un uso adecuado de ese conocimiento durante el procesamiento llevado a cabo en elaboración de representaciones mentales (KESSELS Y DE HAAN, 2003; HOFFMAN, 2018).

En definitiva, consideramos necesario que, al momento de implementar estrategias de soporte ambiental conducentes a reducir los efectos desfavorables del envejecimiento cognitivo en el funcionamiento de la ME, se debe tomar en cuenta la variabilidad interindividual en las capacidades cognitivas de las personas mayores.

Por último, señalar que un escenario ideal de intervención para la población mayor debería considerar la implementación de estrategias cognitivas en complemento con otras medidas que han demostrado tener un impacto positivo no solo en el funcionamiento cognitivo sino también en el bienestar subjetivo y en la calidad de vida, tales como la alimentación saludable (KLIMOVA, DZIUBA Y CIERNIAK-EMERYCH, 2020; KHEIROURI Y ALIZADEH, 2021) y el ejercicio físico (FALCK, DAVIS, BEST, CROCKETT Y LIU-AMBROSE, 2019; ERICKSON ET AL., 2019).

8. REFERENCIAS

AMENTA, S.; CREPALDI, D. Morphological processing as we know it: an analytical review of morphological effects in visual word identification. **Front. Psychol**; 3: 232, 2012.

ANDRADE, C. Internal, External, and Ecological Validity in Research Design, Conduct, and Evaluation. **Indian J Psychol Med.**; 40(5): 498-499, 2018.

ANGEL, L.; FAY, S.; BOUAZZAOUI, B.; ISINGRINI, M. Individual differences in executive functioning modulate age effects on the ERP correlates of retrieval success. **Neuropsychologia**; 48: 3540-53, 2010.

AKOBENG, A. Assessing the validity of clinical trials. **J Pediatr Gastroenterol Nutr.**; 47(3): 277-82, 2008.

ATKINSON, R.; SHIFFRIN, R. **Human memory: a proposed system and its control processes**. In: SPENCE, K.; SPENCE, J., editors. **The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory**. Vol. 2. New York: Academic Press, 1968.

BACIU, M.; BOUDIAF, N.; COUSIN, E.; PERRONE-BERTELOTTI, M.; PICHAT, C.; FOURNET, N.; et al. Functional MRI evidence for the decline of word retrieval and generation during normal aging. **Age**; 38: 3, 2016.

BÄCKMAN, L. Memory and cognition in preclinical dementia: what we know and what we do not know. **Can J Psychiatry**; 53: 354-360, 2008.

BADDELEY, A.; HITCH, G. **Working memory**. In: BOWER, G.; editor. **The Psychology of Learning and Motivation**. Vol. 8. New York: Academic Press, 1974.

BADDELEY, A. **Working Memory**. Oxford Psychology Series No. 11. Oxford: Clarendon Press, 1986.

BADDELEY, A. The episodic buffer: a new component of working memory? **Trends Cogn. Sci**; 4: 417-423, 2000.

BADDELEY, A. The concept of episodic memory. **Phil. Trans. R. Soc. Lond.**; 364: 1345-1350, 2001.

BADDELEY, A. Working Memory: Theories, Models, and Controversies. **Annu. Rev. Psychol.**; 63: 1-29, 2012.

BALOTA, D.; COANE, J. **Semantic Memory**. Em Byrne, J.; Eichenbaum, H.; Menzel, R.; Roediger, H.; Sweatt, D. (eds.), *Handbook of learning and memory: A comprehensive reference*. Amsterdam: Elsevier, 2008.

BALSAMO, M.; INNAMORATI, M.; LAMIS, D. Editorial: Clinical Psychometrics: Old Issues and New Perspectives. **Front. Psychol.**; 10: 947, 2019.

BADRE, D.; POLDRACK, R.; PARE-BLAGOEV, E.; INSLER, R.; WAGNER, A. Dissociable controlled retrieval and generalized selection mechanisms in ventrolateral prefrontal cortex. **Neuron**; 47: 907-918, 2005.

BERKES, M.; FRIESEN, D.; BIALYSTOK, E. Cultural context as a biasing factor for language activation in bilinguals. **Language, Cognition and Neuroscience**; 33(8): 1032-1048, 2018.

BÖRSCH-SUPAN, A.; CHIAPPORI, P. Aging population: Problems and policy options in the US and Germany. **Econ. Policy**; 6: 104-139, 1991.

BURKE, D.; SHAFTO, M. Aging and Language Production. **Curr Dir Psychol Sci.**; 13(1): 21-24, 2004.

BUSCHKE, H., SLIWINSKI, M., KULANSKY, G., KATZ, M., VERGHESE, J., LIPTON, R. Retention weighted recall improves discrimination of Alzheimer's disease. **JINS**; 12: 436-440, 2006.

CABEZA, R., ANDERSON, N., LOCANTORE J., MCINTOSH A. Aging gracefully: compensatory brain activity in high-performing older adults. **NeuroImage**; 17: 1394-402, 2002.

CARPENTER, P.; MIYAKI, A.; JUST, M. **Working memory constraints in comprehension: Evidence from individual differences, afasia and aging.** In Gernsbacher (Ed.). Handbook of Psycholinguistics. San Diego, C.A.: Academic Press; 1075-1122, 1994.

CERMAK, L.; CRAIK, F. **Levels of processing in human memory (PLE: Memory).** Vol. 5. Abingdon: Psychology Press, 2014.

COHEN, N.; SQUIRE, L. Preserved learning and retention of a pattern-analyzing skill in amnesia: dissociation of knowing how and knowing that. **Science**; 210: 207-10, 1980.

COPPIN, A.; SHUMWAY-COOK, A.; SACZYNSKI, J.; PATEL, K.; BLE, A.; FERRUCCI, L.; GURALNIK, J. Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. **Age Ageing**; 35(6): 619-24, 2006.

COWAN, N. Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. **Psychological Bulletin**; 104: 163-91, 1988.

CRAIK, F.; TULVING, E. Depth of processing and the retention of words in episodic memory. **Journal of Experimental Psychology: General**; 104(3): 268-294, 1975.

CRAIK, F.; BYRD, M. **Aging and cognitive deficits. The role of attentional resources.** In CRAIK, F.; TREHUB, S. (Eds.), **Aging and cognitive processes.** New York, NY: Plenum, 1982.

CRAIK, F.; BYRD, M.; SWANSON, J. Patterns of memory loss in three elderly samples. **Psychology and Aging**; 2: 79-86, 1987.

CRAIK, F. On the transfer of information from temporary to permanent memory. **Philos. Trans. Roy. Soc. Lond., Ser.**; 302: 341-359, 1983.

CRAIK, F. **A functional account of age differences in memory.** In Klix, F.; Hagendorf, H. (Eds.), **Human memory and cognitive capabilities.** Amsterdam: Elsevier, 1986.

CRAIK, F.; SALTHOUSE, T. **Handbook of Aging and Cogntion II.** Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000.

CRAIK, F. **Human memory and aging.** In: BÄCKMAN, L.; von HOFSTEN, C. (Eds.), **Psychology at the Turn of the Millennium.** UK: Psychology Press, Hove, 2002.

CRAIK, F.; ROSE, N. Memory encoding and aging: A neurocognitive perspective. **Neuroscience Y Biobehavioral Reviews**; 36 (7): 1729-1739, 2012.

CHRISTENSEN, K.; DOBLHAMMER, G.; RAU, R. Y VAUPEL, J. Ageing populations: the challenges ahead. **Lancet**; 374(9696): 1196-1208, 2009.

CRESPO-GARCIA, M.; CANTERO, J.; ATIENZA, M. Effects of semantic relatedness on age-related associative memory deficits: The role of theta oscillations. **NeuroImage**; 61(4): 1235-1248, 2012.

DAROWSKI, E.; HELDER, E.; ZACKS, R.; HASHER, L.; HAMBRICK, D. Age-related differences in cognition: the role of distraction control. **Neuropsychology**; 22: 638-44, 2008.

DASELAAR, S.; CABEZA, R. **Episodic memory decline and healthy aging**. In Byrne, J. (Ed.). **Learning and memory: A comprehensive reference**. Vol. 3, pp. 577-599. Oxford: Academic Press, 2008.

DAVIS, H.; KLEBE, K.; GUINTHER, P.; SCHRODER, K.; CORNWELL, R.; JAMES, L. Subjective organization, verbal learning, and forgetting across the life span: from 5 to 89. **Experimental aging research**; 39: 1-26, 2013.

DE DEYNE, S.; NAVARRO, D.; STORMS, G. Better explanations of lexical and semantic cognition using networks derived from continued rather than single-word associations. **Behav Res**; 45: 480-498, 2013.

DELGADO, C.; ARANEDA, A.; BEHRENS, M.I. Validation of the Spanish-language version of the Montreal Cognitive Assessment test in adults older than 60 years. **Neurología (English Edition)**; 34 (6): 376-385, 2019.

DELLA SALA, S.; LAIACONA, M.; SPINNLER, H.; TRIVELLI, C. Poppelreuter Ghent's Overlapping Figures Test: Its sensitivity to age, and its clinical use. **Arch Clin Neuropsychol**; 10: 511-34, 1995.

DENNIS, N.; DASELAAR, S.; CABEZA, R. Effects of aging on transient and sustained successful memory encoding activity. **Neurobiol Aging**; 28: 1749-58, 2007.

DUMAS, J.; HARTMAN, M. Adult age differences in access and deletion functions of inhibition. **Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn**; 15: 330-57, 2008.

DUMAS, J. What is Normal Cognitive Aging? Evidence from Task-Based Functional Neuroimaging. **Curr Behav Neurosci Rep**; 2(4): 256-261, 2015.

DUÑABEITIA, J.; PEREA, M.; CARREIRAS, M. Masked translation priming effects with highly proficient simultaneous bilinguals. *Exp. Psychol.*; 57: 98-107, 2009.

EBERT, P., ANDERSON, N. Proactive and retroactive interference in young adults, healthy older adults, and older adults with amnesic mild cognitive impairment. **JINS**; 15: 83-93, 2009.

ECONOMOU, A. Memory score discrepancies by healthy middle-aged and older individuals: the contributions of age and education. **Journal of the International Neuropsychological Society: JINS**; 15: 963-72, 2009.

ELIAS, L.; SAUCIER, D. **Neuropsychology: Clinical and experimental foundations**. Boston: Pearson Education, Inc, 2006.

ELLIS, H.; THOMAS, R.; RODRIGUEZ, I. Emotional mood states and memory: Elaborative encoding, semantics processing, and cognitive effort. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**; 10(3): 470-482, 1984.

ELLIS, C.; KUIPERS, J.; THIERRY, G.; LOVETT, V.; TURNBULL, O.; JONES, M. Language and culture modulate online semantic processing. **Social Cognitive and Affective Neuroscience**; 10(10): 1392-1396, 2015.

ERICSSON, K.; KINTSCH, W. Long-term working memory. **Psychol. Rev**; 102: 211-245, 1995.

ERICKSON, K.; HILLMAN, C.; STILLMAN, C.; BALLARD, R.; BLOODGOOD, B.; CONROY, D.; MACKO, R.; MARQUEZ, D.; PETRUZZELLO, S.; POWELL, K. Physical

Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. **Med Sci Sports Exerc**; 51(6): 1242-1251, 2019.

FALCK, R.; DAVIS, J.; BEST, J.; CROCKETT, R.; LIU-AMBROSE, T. Impact of exercise training on physical and cognitive function among older adults: a systematic review and meta-analysis. **Neurobiol Aging**; 79: 119-130, 2019.

FEDORENKO, E.; DUNCAN, J.; Y KANWISHER, N. Broad domain generality in focal regions of frontal and parietal cortex. **Proceedings of the National Academy of Sciences**; 110: 16616-16621, 2013.

FU, L.; MAES, J.; VARMA, S.; KESSLES, R.; DASELAAR, S. Effortful semantic decision-making boosts memory performance in older adults. **Memory**; 25 (4): 544-549, 2016.

FU, L.; MAES, J.; KESSELS, R.; DASELAAR, S. To boost or to CRUNCH? effect of effortful encoding on episodic memory in older adults is dependent on executive functioning. **PLoS ONE**; 12(3): e0174217, 2017.

GEERLIGS, L.; SALIASI, E.; MAURITS, N.; RENKEN, R.; LORIST, M. Brain mechanisms underlying the effects of aging on different aspects of selective attention. **Neuroimage**; 91: 52-62, 2014.

GHENT, L. Perception of overlapping and embedded figures by children of different ages. **American Journal of Psychology**; 69, 575-581, 1956.

GOLD, B. T. et al. Dissociation of automatic and strategic lexical-semantics: functional magnetic resonance imaging evidence for differing roles of multiple frontotemporal regions. **J Neurosci**; 26: 6523-6532, 2006.

GOLDBERG, D.; WILLIAMS, P. **A user's guide to the General Health Questionnaire.** Windsor, UK: NFER-Nelson, 1988.

GONZÁLEZ, J.; GALDAMES, D.; OPORTO, S. Perfiles diagnósticos y epidemiológicos en una Unidad de Memoria. **Rev Med Chile**; 133: 789-94, 2005.

GORDON, J.; KURCZEK, J. The aging neighborhood: phonological density in naming. **Lang. Cogn. Process**; 29: 326-34, 2014.

GRAF, P.; SCHACTER, D. Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. **J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.**; 11: 501-18, 1985.

GROBER, E., LIPTON, R., HALL, C., CRYSTAL, H. Memory impairment on free and cued selective reminding predicts dementia. **Neurology**; 54: 827-832, 2000.

GROSS, A.; REBOK, G. Memory Training and Strategy Use in Older Adults: Results from the ACTIVE Study. **Psychology and Aging**; 26: 503-517, 2011.

GROSS, A.; PARISI, J.; SPIRA, A.; KUEIDER, A.; KO, J.; SACZYNSKI, J.; SAMUS, Q.; REBOK, G. Memory training interventions for older adults: a meta-analysis. **Aging Ment Health**; 16(6): 722-34, 2012.

HAALAND, K.; PRICE, L.; LARUE, A. What does the WMS-III tell us about memory changes with normal aging? **Journal of the International Neuropsychological Society: JINS**; 9: 89-96, 2003.

HARADA, C.; NATELSON, M.; Y TRIEBELD, K. Normal Cognitive Aging. **Clin Geriatr Med.**; 29(4): 737-752, 2013.

HAZELTINE, E.; BUNGE, S.; SCANLON, M.; GABRIELI, J. Material-dependent and material-independent selection processes in the frontal and parietal lobes: an event-

related fMRI investigation of response competition. **Neuropsychologia**; 41: 1208-1217, 2003.

HEBB, D. **The organization of behavior**. New York: Wiley, 1949.

HERTEL, P.; BENBOW, A.; GERAERTS, E. Brooding deficits in memory: Focusing attention improves subsequent recall. **Cognition and Emotion**; 26(8): 1516-1525, 2012.

HERTZOG, C.; KRAMER, A.; WILSON, R.; LINDENBERGER, U. Enrichment effects on adult cognitive development: Can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? **Psychological Science in the Public Interest**.; 9: 1-65, 2008.

HOFFMAN, P.; LAMBON RALPH, M.; ROGERS, T. Semantic diversity: A measure of semantic ambiguity based on variability in the contextual usage of words. **Behavior Research Methods**; 45: 718–730, 2013.

HOFFMAN, P.; BINNEY, R. J.; Y LAMBON RALPH, M. A. Differing contributions of inferior prefrontal and anterior temporal cortex to concrete and abstract conceptual knowledge. **Cortex**; 63: 250-265, 2015.

HOFFMAN, P. et al. Brain grey and white matter predictors of verbal ability traits in older age: The Lothian Birth Cohort 1936. **NeuroImage**; 156: 394-402, 2017.

HOFFMAN, P. An individual differences approach to semantic cognition: Divergent effects of age on representation, retrieval and selection. **Scientific Reports**; 8: 8145, 2018.

HOFFMAN, P., MCCLELLAND, J. L., Y LAMBON RALPH, M. A. Concepts, control, and context: A connectionist account of normal and disordered semantic cognition. **Psychological Review**; 125(3): 293-328, 2018.

HOFFMAN, P. Y MORCOM, A. Age-related changes in the neural networks supporting semantic cognition: A meta-analysis of 47 functional neuroimaging studies. **Neuroscience Y Biobehavioral Reviews**; 84: 134-150, 2018.

HULTSCH, D.; MACDONALD, S.; DIXON, R. Variability in reaction time performance of younger and older adults. **J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.**; 57(2): 101-15, 2002.

HUMPHREYS, G. F.; HOFFMAN, P.; VISSER, M.; BINNEY, R. J; Y LAMBON RALPH, M. A. Establishing task- and modality-dependent dissociations between the semantic and default mode networks. **P Natl Acad Sci USA**; 112: 7857-7862, 2015.

HUTCHINS, E. How a Cockpit Remembers Its Speeds. **Cognitive Science**; 19 (3): 265-288, 1995.

IBAÑEZ, A.; SLACHEVSKY, A.; SERRANO, C. Manual de buenas prácticas para el diagnóstico de demencia. Banco Interamericano del Desarrollo, 2020.

ISINGRINI, M.; TACONNAT, L. Episodic memory, frontal functioning, and aging. **Revue neurologique**; 164 (3): 91-5, 2008.

JACKSON, R. L.; HOFFMAN, P.; POBRIC, G.; Y LAMBON RALPH, M. A. The Semantic Network at Work and Rest: Differential Connectivity of Anterior Temporal Lobe Subregions. **The Journal of Neuroscience**; 36: 1490-1501, 2016.

JACOBY, L.; CRAIK, F.; BEGG, I. Effects of decision difficulty on recognition and recall. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**; 18 (5): 585-600, 1979.

JAMES W. **The principles of psychology**. Third edition. United Kingdom: Courier Dover Publications, 1950.

JAMES, L.; BURKE, D. Phonological priming effects on word retrieval and tip-of-the-tongue experiences in young and older adults. **J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.**; 26: 1378-1391, 2000.

JAMES, L.; BURKE, D.; AUSTIN, A.; HULME, H. Production and perception of verbosity in younger and older adults. **Psychology and Aging**; 13: 355-367, 1998.

JEFFERIES, E.; Y LAMBON RALPH, M. A. Semantic impairment in stroke aphasia versus semantic dementia: A case-series comparison. **Brain: A Journal of Neurology**; 129: 2132-2147, 2006.

JUNG, J.; CLOUTMAN, L. L.; BINNEY, R. J.; Y RALPH, M. A. L. The structural connectivity of higher order association cortices reflects human functional brain networks. **Cortex**; 97: 221-239, 2017.

JUNI, P.; ALTMAN, D.; EGGER, M. Assessing the quality of randomized controlled trials. In: EGGER, M.; SMITH, G.; ALTMAN, D., editors. *Systematic Reviews in Health Care: Meta-analysis in Context*. London: **BMJ Publishing Group**; 87-108, 2001.

JUST, M.; CARPENTER, P. A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. **Psychological Review**; 99: 122-149, 1992.

KANASI, E.; AYILAVARAPU, S. Y JONES, J. The aging population: demographics and the biology of aging. **Periodontol 2000**; 72(1):13-8, 2016.

KANE, M.; MIYAKE, T. Individual Differences in Episodic Memory. **Learning and Memory: A Comprehensive Reference**; 2: 773-785, 2008.

KAVÉ, G.; SAMUEL-ENOCH, K.; ADIV, S. The association between age and the frequency of nouns selected for production. **Psychol. Aging**; 24: 17-27, 2009.

KAVÉ, G.; GORAL, M. Do age-related word retrieval difficulties appear (or disappear) in connected speech? **Neuropsychol. Dev. Cogn. B Aging Neuropsychol. Cogn**; 24: 508-527, 2017.

KEMPER, S.; GREINER, L.; MARQUIS, J.; PRENOVOST, K.; MITZNER, T. Language decline across the life span: Finding from the Nun Study. **Psychology and Aging**; 16: 227-239, 2001.

KEMPER, S.; KEMPTES, K. **Limitations on syntactic processing**. In Kemper, S.; Kliegl, R. (eds.). *Constraints on Language. Aging, Grammar and Memory*. Norwell: Kluwer; 79-106, 1999.

KEMPER, S.; THOMPSON, M.; MARQUIS, J. Longitudinal change in language production: effects of aging and dementia on grammatical complexity and propositional content. **Psychol. Aging**; 16: 600-614, 2001.

KESSELS, R.; DE HAAN, E. Mnemonic strategies in older people: a comparison of errorless and error-ful learning. **Age Ageing**; 32: 529-33, 2003.

KHEIROURI, S.; ALIZADEH, M. MIND diet and cognitive performance in older adults: a systematic review. **Crit Rev Food Sci Nutr**. 14: 1-19, 2021.

KIEFER, M., Y PULVERMÜLLER, F. Conceptual representations in mind and brain: Theoretical developments, current evidence and future directions. **Cortex**, 48, 805-825, 2012.

KIRCHHOFF, B. Individual differences in episodic memory: the role of self-initiated encoding strategies. **Neuroscientist**;15(2): 166-79, 2009.

KLIMOVA, B.; DZIUBA, S.; CIERNIAK-EMERYCH, A. The Effect of Healthy Diet on Cognitive Performance Among Healthy Seniors – A Mini Review. **Front Hum Neurosci**; 14: 325, 2020.

LAMBON RALPH, M.; PATTERSON, K. Generalisation and differentiation in semantic memory. **Annals of the New York Academy of Sciences**; 1124: 61–76. 2008.

LAMBON RALPH, M.; JEFFERIES, E.; PATTERSON, K. Y ROGERS, T. The neural and computational bases of semantic cognition. **Nature Reviews Neuroscience**; 18: 42-55, 2017.

LEWKOWICZ, D. The concept of ecological validity: What are its limitations and is it bad to be invalid. **Infancy**; 2: 437-50, 2001.

LEZAK, M.; HOWIESON, D.; BIGLER, E.; TRANEL, D. **Neuropsychological Assessment**. 5. New York: Oxford University Press, 2012.

LÖVDÉN, M.; LI, S.; SHING, Y.; LINDENBERGER, U. Within-person trial-to-trial variability precedes and predicts cognitive decline in old and very old age: longitudinal data from the Berlin Aging Study. **Neuropsychologia**; 45(12): 2827-38, 2007.

LUO, L.; CRAIK, F. Aging and Memory: A Cognitive Approach. **Can J Psychiatry**; 53(6): 346-53, 2008.

LUSZCZ, M.; BRYAN, J. Toward understanding age-related memory loss in late adulthood. **Gerontology**; 45: 2-9, 1999.

MCDANIEL, M.; EINSTEIN, G.; DUNAY, P.; COBB, R. Encoding difficulty and memory: Toward a unifying theory. **Journal of Memory and Language**; 25: 645-656, 1986.

MACDONALD, S.; LI, S.; BÄCKMAN L. Neural underpinnings of within-person variability in cognitive functioning. **Psychol Aging**; 24(4): 792-808, 2009.

MACKAY, D.; JAMES, L. Sequencing, speech production, and selective effects of aging on phonological and morphological speech errors. **Psychol. Aging**; 19: 93-107, 2004.

MARCHAND, W.; LEE, J.; SUCHY, Y.; GARN, C.; JOHNSON, S.; WOOD, N.; et al. Age-related changes of the functional architecture of the cortico-basal ganglia circuitry during motor task execution. **Neuroimage**; 55: 194-203, 2011.

MARTIN, A. GRAPES-Grounding representations in action, perception, and emotion systems: How object properties and categories are represented in the human brain. **Psychonomic Bulletin Y Review**; 23: 979-990, 2016.

MARTIN, M.; HOFER, S. Intraindividual variability, change, and aging: conceptual and analytical issues. **Gerontology**; 50(1): 7-11, 2004.

MION, M. et al. What the left and right anterior fusiform gyri tell us about semantic memory. **Brain**; 133: 3256-3268, 2010.

MORROW, D.; ROGERS, W. Environmental support: an integrative framework. **Hum Factors J Hum Fact Ergon Soc**; 50: 589-613, 2008.

MOSCOSO DEL PRADO MARTÍN, F. Vocabulary, grammar, sex, and aging. **Cogn. Sci.**; 41: 950-975, 2017.

MURMAN, D. The Impact of Age on Cognition. **Semin Hear**; 36(3): 111–121, 2015.

NAGEL, I. E.; SCHUMACHER, E. H.; GOEBEL, R.; Y D'ESPOSITO, M. Functional MRI investigation of verbal selection mechanisms in lateral prefrontal cortex. **Neuroimage**; 43: 801-807, 2008.

NASREDDINE, Z.S.; PHILLIPS, N.A.; BÉDIRIAN, V.; CHARBONNEAU, S.; WHITEHEAD, V.; COLLIN, I., et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. **J Am Geriatr Soc.**; 53: 695-9, 2005.

NAVEH-BENJAMIN, M.; BRAV, T.; LEVY, O. The associative memory deficit of older adults: the role of strategy utilization. **Psychol Aging.**; 22: 202-208, 2007.

NELSON, D.; MCEVOY, C; DENNIS, S. What is free association and what does it measure? **Memory & Cognition**; 28(6): 887-899, 2000.

NOONAN, K.; JEFFERIES, E.; VISSER, M.; Y LAMBON RALPH, M. Going beyond Inferior Prefrontal Involvement in Semantic Control: Evidence for the Additional Contribution of Dorsal Angular Gyrus and Posterior Middle Temporal Cortex. **Journal of Cognitive Neuroscience**; 25: 1824-1850, 2013.

NORRIS, D. Short-Term Memory and Long-Term Memory are Still Different. **Psychological Bulletin**; 143 (9): 992-1009, 2017.

NYBERG, L.; LÖVDÉN, M.; RIKLUND, K.; LINDENBERGER, U.; BÄCKMAN, L. Memory aging and brain maintenance. **Trends Cogn. Sci.**; 16, 292-305, 2012.

OBLER, L.; RYKHLEVSKAIA, E.; SCHNYER, D.; CLARK-COTTON, M.; SPIRO, A.; HYUN, J.; ET AL. Bilateral brain regions associated with naming in older adults. **Brain Lang**; 113: 113-123, 2010.

OLD, S.; NAVEH-BENJAMIN, M. Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. **Psychology and Aging**; 23(1): 104-118, 2008.

OOSTERMAN, J.; VOGELS, R.; van HARTEN, B.; et al. Assessing mental flexibility: neuroanatomical and neuropsychological correlates of the Trail Making Test in elderly people. **The Clinical neuropsychologist**; 24: 203-19, 2010.

PARK, D.; SMITH, A.; LAUTENSCHALGER, G.; EARLES, J.; FRIESKE, D.; ZWAHR, M.; GAINES, C. Mediators of long-term memory performance across the life span. **Psychol. Aging**; 11: 621-637, 1996.

PARK, D.; REUTER-LORENZ, P. The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. **Annual review of psychology**; 60: 173-96, 2009.

PATTERSON, K.; NESTOR, P.; J. Y ROGERS, T. T. Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. **Nature Reviews Neuroscience**; 8: 976-987, 2007.

PEÑA-CASANOVA, J. **Programa Integrado de Exploración Neuropsicológica. En: Test Barcelona-Revisado**. Barcelona: Masson, 2005.

PEÑA-CASANOVA, J.; QUIÑONES, S.; QUINTANA, M.; AGUILAR, M.; BADENES, D.; MOLINUEVO, J.; et al. Spanish Multicenter Normative Studies (NEURONORMA Project): norms for verbal span, visuospatial span, letter and number sequencing, trail making test, and symbol digit modalities test. **Arch Clin Neuropsychol**; 24(4): 321-41, 2009.

PFEFFER, R.; KUROSAKI, T.; HARRAH, C.; CHANCE, J.; FILOS, S. Measurement of functional activities in older adults in the community. **Journal of Gerontology**; 37(3): 323-329, 1982.

POBRIC, G.; JEFFERIES, E.; Y LAMBON RALPH, M. A. Anterior temporal lobes mediate semantic representation: mimicking semantic dementia by using rTMS in normal participants. **Proc Natl Acad Sci USA**; 104: 20137-20141, 2007.

PRICE, L.; SAID, K.; HAALAND, K. Age-associated memory impairment of Logical Memory and Visual Reproduction. **Journal of clinical and experimental neuropsychology**; 26: 531-8, 2004.

QUIROGA, P.; ALBALA, C.; KLAASEN, G. Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile. **Rev Méd Chile**; 132: 467-478, 2004.

RADVANSKY, G.; COPELAND, D.; BERISH, D.; DIJKSTRA, K. Aging and situation model updating. **Aging, Neuropsychology and Cognition**; 10: 158-166, 2003.

REBOK, G.; CARLSON, M.; LANGBAUM J. Training and maintaining memory abilities in healthy older adults: Traditional and novel approaches. **Journal of Gerontology**; 62B: 53-61, 2007.

RIVAS, R.; SÁNCHEZ, M. Propiedades Psicométricas del Cuestionario de Salud General (GHQ-12) en Población Femenina Chilena. **Revista Argentina de Clínica Psicológica**; 23: 251-260, 2014.

ROBERTSON, S.; MYERSON, J.; HALE, S. Are there age differences in intraindividual variability in working memory performance? **J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.**; 61(1): 18-24, 2006.

ROELOFS, A.; PIAI, V. Attention demands of spoken word planning: a review. **Front. Psychol**; 2: 307, 2011.

ROGERS, T. T.; PATTERSON, K.; JEFFERIES, E.; Y LAMBON RALPH, M. A. Disorders of representation and control in semantic cognition: Effects of familiarity, typicality, and specificity. **Neuropsychologia**; 76: 220-239, 2015.

RONNLUND, M.; NYBERG, L.; BACKMAN, L.; NILSOON, L. Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. **Psychology and aging**; 20: 3-18, 2005.

SALTHOUSE, T.; MITCHELL, D.; SKOVRONEK, E.; BABCOCK, R. Effects of adult age and working memory on reasoning and spatial abilities. **Journal of experimental psychology Learning, memory, and cognition**; 15: 507-16, 1989.

SALTHOUSE, T.; FRISTOE, N.; LINEWEAVER, T.; COON, V. Aging of attention: does the ability to divide decline? **Memory & cognition**; 23: 59-71, 1995.

SALTHOUSE, T. The processing speed theory of adult age differences in cognition. **Psychol. Rev.**; 103: 403-428, 1996.

SALTHOUSE, T. Decomposing age correlations on neuropsychological and cognitive variables. **Journal of the International Neuropsychological Society: JINS.**; 15: 650-61, 2009.

SALTHOUSE, T. Selective review of cognitive aging. **Journal of the International Neuropsychological Society: JINS.**; 16: 754-60, 2010.

SALTHOUSE, T. Consequences of age-related cognitive declines. **Annual review of psychology**; 63: 201-26, 2012.

SALTHOUSE, T. Trajectories of normal cognitive aging. **Psychology and Aging**; 34(1): 17-24, 2019.

SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. **Metodología de la investigación (5ta. ed.)**. D.F., México: McGraw Hill, 2010.

SAUZEON, H.; N'KAOUA, B.; LESPINET, V.; GUILLEM, F.; CLAVERIE, B. Age effect in recall performance according to the levels of processing, elaboration, and retrieval cues. **Experimental Aging Research**; 26(1): 57-73, 2000.

SCHNEIDER-GARCES, N.; GORDON, B.; BRUMBACK-PELTZ, C.; SHIN, E.; LEE, Y.; SUTTON, B.; ET AL. Span, CRUNCH, and beyond: working memory capacity and the aging brain. **J Cogn Neurosci**; 22: 655-69, 2010.

SEIDLER, R.; BERNARD, J.; BURUTOLU, T.; FLING, B.; GORDON, M.; GWIN, J.; et al. Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. **Neurosci. Biobehav. Rev.**; 34: 721-733, 2010.

SHEWAN, C.; HENDERSON, V. Analysis of spontaneous language in the older normal population. **J. Commun. Disord**; 21: 139-154, 1988.

SINGH-MANOUX, A.; KIVIMAKI, M.; GLYMOUR, M.; et al. Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. **Bmj**; 344: d7622, 2012.

SLACK, M.; DRAUGALIS, J. Establishing the internal and external validity of experimental studies. **Health Syst Pharm.**; 58(22): 2173-81, 2001.

SLACHEVSKY, A.; ZITKO, P.; MARTÍNEZ-PERNÍA, D.; FORNO, G.; COURT, F.; LILLO, P.; VILLAGRA, R.; DURAN-ANIOTZ, C.; PARRAO, T.; ASSAR, R.; ORELLANA, P.; TOLEDO, C.; RIVERA, R.; IBAÑEZ, A.; PARRA, M.; GONZÁLEZ-BILLAULT, C.; AMIEVA, H.; THUMALA, D. GERO Cohort Protocol, Chile, 2017–2022: Community-based Cohort of Functional Decline in Subjective Cognitive Complaint elderly. **BMC Geriatrics**; 20:505, 2020.

SODERLAND, H.; PARKER, E.; SCHWARTZ, B; TULVING, E. Memory encoding and retrieval on the ascending and descending limbs of the blood alcohol concentration curve. **Psychopharmacology** (Berl); 182: 305-317, 2005.

SQUIRE L. Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. **Neurobiol Learn Mem**; 82:171-177, 2004.

SQUIRE L. Mechanisms of memory. **Science**; 232: 1612-1619, 1986.

SMALL, B., HERLITZ, A., FRATIGLIONI, L., ALMKVIST, O., BÄCKMAN, L. Cognitive predictors of incident Alzheimer's disease: a prospective longitudinal study. **Neuropsychology**; 11: 413-420, 1997.

STEINBERG, S.; NEGASH, S.; SAMMEL, M.; BOGNER, H.; HAREL, B.; LIVNEY, M.; MCCOUBREY, H.; WOLK, D.; KLING, M.; ARNOLD, S. Subjective Memory Complaints, Cognitive Performance, and Psychological Factors in Healthy Older Adults. **Am J Alzheimers Dis Other Demen**; 28(8): 776-783, 2013.

STREINER, D. Statistics commentary series: Commentary no 17-validity. **J Clin Psychopharmacol**; 36:542-4, 2016.

SYLVAIN-ROY, S.; LUNGU, O.; BELLEVILLE, S. Normal aging of the attentional control functions that underlie working memory. **J. Gerontol. B. Psychol. Sci. Soc. Sci**; 70: 698-708, 2015.

TIRADO, V., MOTTA, M., AGUIRRE-ACEVEDO, D., PINEDA, D., LOPERA, F. Analysis of intrusive errors in a memory test as possible pre-clinical marker of familial Alzheimer disease, in E280A presenilin-1 mutation carrier. **Rev Neurol**; 47:290-294, 2008.

THOMPSON-SCHILL, S.; D'ESPOSITO, M.; AGUIRRE, G.; FARAH, M. Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: A reevaluation. **P Natl Acad Sci USA**; 94: 14792-14797, 1997.

TROMP, D.; DUFOUR, A.; LITHFOUS, S.; PEBAYLE, T.; DESPRÉS, O. Episodic memory in normal aging and Alzheimer disease: Insights from imaging and behavioral studies. **Ageing Research Reviews**; 24(Pt B): 232-62, 2015.

TROYER, A.; HAFLIGER, A.; CADIEUX, M.; CRAIK, F. Name and face learning in older adults: Effects of level of processing, self-generation, and intention to learn. **The Journal of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences**; 61(2): 67-74, 2006.

TULVING, E. **Organization of Memory**, eds. Tulving, E.; Donaldson, W. New York: Academic Press, 1972.

TULVING, E. **Episodic and semantic memory**. In: Tulving, E.; Donaldson, W., editors. **Organization of memory**. New York: Academic Press; 381-403, 1972.

TULVING, E. **Elements of Episodic Memory**. Oxford: Clarendon Press, 1983.

TULVING E. How many memory systems are there? **American Psychologist**; 40: 385-398, 1985.

TULVING, E. Remembering and knowing the past. **American Scientist**; 77: 361-367, 1989.

TULVING, E.; SCHACTER, D.L. Priming and human memory systems. **Science**; 247:301-306, 1990.

TULVING, E. in **Memory: Organization and Locus of Change**, eds. Squire, L., Lynch, G., Weinberger, N. Y McGaugh, J. New York: Oxford Univ. Press, 1991.

TULVING, E. Episodic memory: from mind to brain. **Annu Rev Psychol**; 53: 1-25, 2002.

UNSWORTH, N. Individual differences in long-term memory. **Psychol Bull**; 145(1): 79-139, 2019.

van GELDORP, B.; PARRA, M.; KESSELS, R. Cognitive and neuropsychological underpinnings of relational and conjunctive working memory binding across age. **Memory**; 23(8): 1112-1122, 2015.

VERHAEGHEN, P. Aging and vocabulary score: A meta-analysis. **Psychology and aging**; 18: 332-339, 2003.

VERHAEGHEN, P.; MARCOEN, A.; GOOSSENS, L. (). Facts and fiction about memory aging: a quantitative integration of research findings. **Journal of Gerontology**; 48: 157-71, 1993.

VERHAEGEN, C.; PONCELET, M. Changes in Naming and Semantic Abilities With Aging From 50 to 90 years. **JINS**; 19: 119-126, 2013.

VERMEIJ, A.; KESSELS, R.; HESKAMP, L.; SIMONS, E.; DAUTZENBERG, P.; CLAASSEN, J. Prefrontal activation may predict working-memory training gain in normal aging and mild cognitive impairment. **Brain Imaging and Behav**; 11(1): 141-154, 2016.

WAGNON, C.; WEHRMANN, K.; KLÖPPEL, S.; PETER, J. Incidental Learning: A Systematic Review of Its Effect on Episodic Memory Performance in Older Age. **Front Aging Neurosci**; 11: 173, 2019.

WESTBROOK, A. Y BRAVER, T. Cognitive effort: A neuroeconomic approach. **Cogn Affect Behav Neurosci.**; 15(2): 395 – 415, 2015.

WHITING, W.; SMITH, A. Differential age-related processing limitations in recall and recognition tasks. **Psychology and Aging**, 12(2), 216-224, 1997.

WHITNEY, C.; JEFFERIES, E.; Y KIRCHER, T. Heterogeneity of the left temporal lobe in semantic representation and control: priming multiple versus single meanings of ambiguous words. **Cereb Cortex**; 21: 831-844, 2011.

WISDOM, N.; MIGNOGNA, J.; COLLINS, R. Variability in Wechsler Adult Intelligence Scale-IV subtest performance across age. **Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists**; 27: 389-97, 2012.

WRIGHT, R. Aging, divided attention, and processing capacity. **J Gerontol**; 36(5): 605-14, 1981.

ZACKS, R.; HASHER, L. Cognitive gerontology and attentional inhibition: A reply to Burke and McDown. **Journal of Gerontology: Psychological Sciences**; 52B: 274-283, 1997.

ZEC, R.; MARKWELL, S.; BURKETT, N.; LARSEN, D. A longitudinal study of confrontation naming in the "normal" elderly. **Journal of the International Neuropsychological Society: JINS**; 11: 716-26, 2005.

ZHUANG, J.; JOHNSON, M.; MADDEN, D.; BURKE, D.; DIAZ, M. Age-related differences in resolving semantic and phonological competition during receptive language tasks. **Neuropsychologia**; 93(Pt A): 189-199, 2016.

Apéndices

APÉNDICE A - TÉRMINO DE CONSENTIMIENTO LIBRE Y CLARIFICADO

Universidad Federal de Santa María
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Post-Graduación en Trastornos de la Comunicación Humana

Título del estudio: “EFECTO DE LA CODIFICACIÓN CONTROLADA EN LA MEMORIA EPISÓDICA VERBAL DE ADULTOS MAYORES QUE PRESENTAN DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN LA COGNICIÓN SEMÁNTICA”.

Investigador responsable: Flgo. Gabriel A. Urrutia U.

Institución/Departamento: Universidad de Talca - Departamento de Ciencias de la Comunicación Humana y Trastornos Oromotores.

Teléfono y dirección: 71 (2) 201632. Avenida Lircay S/N, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Fonoaudiología, Primer piso, Unidad de Trastornos Neurogénicos de la Comunicación, campus Talca, Universidad de Talca, Talca, Chile.

Local donde se recolectarán los datos: Centros Comunitarios de Adulto Mayor en las ciudades de Linares y Talca, Séptima Región del Maule, Chile.

Yo Gabriel A. Urrutia Urrutia, responsable de la investigación “Efecto de la codificación controlada en la memoria episódica verbal de adultos mayores que presentan diferencias individuales en la cognición semántica”, lo invita a participar como voluntario de nuestro estudio.

Esta investigación pretende determinar cómo es el funcionamiento de la memoria en adultos mayores que presentan diferentes capacidades de lenguaje. Creemos que ella es importante porque ayudará a identificar algunas estrategias que pueden contribuir a mantener un alto funcionamiento de la memoria en los adultos mayores típicos. Para su realización se hará lo siguiente: en una **primera fase**, se realizará una entrevista para reunir algunos antecedentes personales y de su estado general de salud. Enseguida, se administrará una evaluación breve, que no se extenderá, mas allá de 30 minutos, para conocer cómo se encuentran algunas capacidades cognitivas, como la percepción, la atención, la memoria, entre otras. Además, se administrarán algunas preguntas para conocer cómo usted realiza algunas actividades cotidianas, y otras para identificar cómo se encuentra su estado anímico. En una **segunda fase**, usted será citado nuevamente, pero esta vez, para completar una evaluación breve del lenguaje, la que no tomará más de 20 minutos. Finalmente, en una **tercera sesión** de trabajo, se realizará una actividad de evaluación más específica de la memoria, en un tiempo no mayor a 60 minutos. Todos los procedimientos serán administrados por un evaluador plenamente capacitado, en los Centros Comunitarios de Adulto Mayor, en la ciudad de Linares y Talca.

Su participación consistirá en presentarse en el lugar señalado, en una hora que le será previamente asignada, para completar todas las evaluaciones y actividades que el fonoaudiólogo a cargo le indicará.

Es posible que en algunas de las sesiones de trabajo exista un cansancio al momento de completar las evaluaciones. En caso de que eso ocurra, se podrá reagendar una nueva visita para retomar la evaluación. Cabe destacar que ninguna de las evaluaciones que completará, ni las actividades que realizará conllevan algún riesgo para su salud. Los beneficios que esperamos de este estudio se relacionan con la posibilidad de brindar a futuro un servicio de atención oportuno y con la mejor calidad posible a todos los sujetos que presenten alguna deficiencia en el funcionamiento de su memoria.

Durante todo el periodo de investigación usted tendrá la posibilidad de plantear cualquier duda o pedir cualquier otra aclaración. Para eso, entre en contacto con el investigador

responsable (Gabriel Urrutia U.; e-mail: gurrutia@utalca.cl; teléfono de contacto: 71(2) 201632/+56 (9) 54572283; dirección de contacto: escuela de fonoaudiología de la universidad de Talca, en el campus Talca ubicado en la Av. Lircay S/N; horario de atención: de lunes a viernes de 14:00 a 18:00 horas) o con el Comité de Ética en Investigación en el siguiente correo electrónico cep.ufsm@gmail.com.

En caso de algún problema relacionado con la investigación, usted tendrá derecho a recibir una asistencia gratuita, la que será proporcionada personalmente por el investigador principal, quien les explicará los caminos a seguir para la solución del inconveniente presentado.

Usted tiene garantizado la posibilidad de no aceptar participar o de revocar su autorización en cualquier momento, sin ningún tipo de perjuicio por su decisión.

Toda la información que se obtenga en esta investigación será confidencial y solo podrá ser divulgada en eventos o publicaciones, sin la identificación de los voluntarios, sino apenas la de los responsables del estudio, siendo asegurado de esta forma el secreto sobre su participación.

Los gastos necesarios para su participación en la investigación serán asumidos por los investigadores. En caso de ser necesario, también se encuentra garantizada una indemnización por daños comprobables debidos a su participación en la investigación.

Autorización

Yo, _____, después de la lectura o de escuchar la lectura de este documento y haber tenido la oportunidad de conversar con el investigador responsable para aclarar todas mis dudas, estoy suficientemente informado (a), teniendo claro que mi participación es voluntaria y que puedo revocar este consentimiento en cualquier momento sin penalizaciones o pérdida de cualquier beneficio. También estoy consciente de los objetivos de la investigación, de los procedimientos a los que me someteré, de los posibles daños o riesgos derivados de ellos y de la garantía de confidencialidad de la información. Ante lo expuesto, voluntariamente expreso mi consentimiento para participar en este estudio y firmo dos copias de estos términos, una de las cuales me fue entregada.

Firma del voluntario

Firma del responsable por la obtención del Término de Consentimiento Libre y clarificado

Clínica de Fonoaudiología de la Universidad de Talca.

=====

APÉNDICE B – TÉRMINO DE CONFIDENCIALIDAD

Universidad Federal de Santa María
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Post-Graduación en Trastornos de la Comunicación Humana

Título del proyecto: “EFECTO DE LA CODIFICACIÓN CONTROLADA EN LA MEMORIA EPISÓDICA VERBAL DE ADULTOS MAYORES QUE PRESENTAN DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN LA COGNICIÓN SEMÁNTICA”.

Investigador responsable: Gabriel Urrutia U.

Institución/Departamento: Universidad de Talca - Departamento de Ciencias de la Comunicación Humana y Trastornos Oromotores

Teléfono para contacto: 71(2) 201632 / +56(9) 54572283

Lugar donde se recolectarán los datos: Centros Comunitarios de Adulto Mayor en las ciudades de Linares y Talca, Séptima Región del Maule, Chile.

Los responsables del presente proyecto se comprometen a preservar la confidencialidad de los datos aportados por los participantes de esta investigación, los que serán recolectados por medio de una entrevista y la administración de evaluaciones individuales de distinta índole (cognitiva, funcional, anímica, lenguaje, memoria), en los Centros Comunitarios de Adulto Mayor en las ciudades de Linares y Talca, Séptima Región del Maule, Chile, durante el periodo comprendido entre enero y abril del año 2020.

Se comunica, además, que toda la información recopilada será utilizada única y exclusivamente en el transcurso de la ejecución del presente proyecto, y que solo se divulgará de forma anónima. Se informa, también, que todos los datos se mantendrán resguardados en la oficina de la Unidad de Trastornos Neurogénicos de la Comunicación, en el primer piso de la Escuela de Fonoaudiología de la Universidad de Talca, por un período de cinco años, bajo la responsabilidad de Gabriel A. Urrutia Urrutia, investigador principal. Después de ese periodo todos los datos serán destruidos.

Este proyecto de investigación fue revisado e aprobado por el Comité de Ética en Investigación con Seres Humanos de la Universidad Federal de Santa María – RS -, Brasil, con fecha 07/11/2018, con el número de registro 99900818.3.0000.5346

Talca,dede 20.....

.....
 Prof. Dra. Marcia Keske-Soares

APÉNDICE C – INVITACIÓN PARA ADULTOS MAYORES

EFFECTO DE LA CODIFICACIÓN CONTROLADA EN LA MEMORIA EPISÓDICA VERBAL DE ADULTOS MAYORES QUE PRESENTAN DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN LA COGNICIÓN SEMÁNTICA.

INVITAMOS A USTED A PARTICIPAR COMO VOLUNTARIO DE UN ESTUDIO REALIZADO POR LA ESCUELA DE FONOAUDIOLÓGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE TALCA, que tiene como propósito *determinar cómo es el funcionamiento de la memoria en adultos mayores que presentan diferentes capacidades de lenguaje.*

Para eso un equipo de personas entrenadas y calificadas aplicará algunas evaluaciones. Se comenzará con una entrevista para conocer alguna información general sobre su salud. Después, usted completará otra evaluación sobre algunas actividades que realiza en el día a día y otra para conocer su estado de ánimo. Finalmente, se realizará una evaluación para conocer como se encuentra el funcionamiento del lenguaje y la memoria. Usted tendrá nuestro parecer sobre todas las actividades que realizará.

Entonces:

Si usted está interesado, lo invitamos a participar de nuestro estudio.

Todo lo que usted necesita hacer es inscribirse en la lista que tendrá el presidente del Centro de Adulto Mayor en el que usted participa. Antes de tomar su decisión, usted puede hacer todas las preguntas que estime necesario. Lo importante es que tenga dudas.

Es importante saber que:

Todas las evaluaciones serán realizadas en tres sesiones. Ninguna tendrá un costo para usted y se cancelará en dinero el valor del pasaje del medio de transporte que usará para llegar a la clínica. Todos recibirán un informe de las evaluaciones realizadas, y en el caso de detectar alguna alteración que requiera de algún tratamiento específico, se derivará para la atención de un especialista.

Su contribución es muy importante. ¡¡Queda cordialmente invitado para participar de nuestro estudio!!

APÉNDICE D – INVITACIÓN JUECES ESPECIALISTAS

**Universidad Federal de Santa María
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Post-Graduación en Trastornos de la Comunicación Humana**

Estimado colega, tomo contacto con usted para invitarlo a participar como juez especialista en una investigación cuyo propósito es obtener evidencia respecto al efecto del esfuerzo cognitivo y el nivel de procesamiento de la información desplegados durante la codificación, en el rendimiento de la memoria episódica de adultos mayores típicos que presentan diferencias individuales en la cognición semántica.

Para alcanzar dicho propósito se construyó una tarea que manipula experimentalmente la cantidad de esfuerzo cognitivo y el nivel de procesamiento que las personas mayores despliegan durante la codificación de información verbal.

Su participación consiste en analizar dos tareas de codificación, una superficial (perceptual) y otra profunda (semántica) que varían en dificultad (esfuerzo cognitivo), siendo algunas fáciles y otras más difíciles. Para eso, se proporcionará un documento donde se explica el objetivo de la tarea, el objetivo de su participación como juez especialista y las instrucciones para completar un cuestionario de análisis.

Si usted acepta participar, recibirá un e-mail con dos documentos adjuntos. Uno de ellos corresponde al Consentimiento Informado en el que se explica, entre otras cosas, que su participación en este estudio es voluntaria. En el otro documento adjunto se especifica con más detalles las instrucciones de la actividad que usted debe realizar y la tarea de codificación propuesta.

Una vez que usted complete lo solicitado, deberá enviar las respuestas al siguiente correo electrónico: gurrutia@utalca.cl.

Su contribución es muy importante. ¡¡Queda cordialmente invitado para participar de nuestro estudio!!

APÉNDICE E – TÉRMINO DE CONSENTIMIENTO LIBRE Y CLARIFICADO JUECES ESPECIALISTAS

Universidad Federal de Santa María Facultad de Ciencias de la Salud Programa de Post-Graduación en Trastornos de la Comunicación Humana

Título del estudio: “EFECTO DE LA CODIFICACIÓN CONTROLADA EN LA MEMORIA EPISÓDICA VERBAL DE ADULTOS MAYORES QUE PRESENTAN DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN LA COGNICIÓN SEMÁNTICA”.

Investigador responsable: Flgo. Gabriel A. Urrutia U.

Institución/Departamento: Universidad de Talca - Departamento de Ciencias de la Comunicación Humana y Trastornos Oromotores.

Teléfono y dirección: 71 (2) 201632. Avenida Lircay S/N, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Fonoaudiología, Primer piso, Unidad de Trastornos Neurogénicos de la Comunicación, campus Talca, Universidad de Talca, Talca, Chile.

Local donde se recolectarán los datos: Se enviará el Término de Consentimiento Libre y Clarificado al e-mail personal.

Estimado colega, el objetivo del presente estudio es obtener evidencia respecto al efecto del esfuerzo cognitivo y el nivel de procesamiento de la información desplegados durante la codificación, en el rendimiento de la memoria episódica de adultos mayores típicos que muestran diferencias individuales en la cognición semántica.

Usted deberá realizar un análisis crítico de una tarea de codificación superficial (perceptual) y profunda (semántica) que varía en el grado de esfuerzo que las personas mayores deben desplegar. Para ello se proporcionará un cuestionario con los indicadores para que usted valore si la tarea propuesta admite la manipulación combinada de los factores nivel de procesamiento y esfuerzo cognitivo y también para que valore la precisión de las instrucciones.

Dentro de los posibles inconvenientes que pueden surgir se encuentra el tiempo que usted dispondrá para completar la actividad y la fatiga que puede derivar de este. Los beneficios que se esperan con su participación es la generación de una propuesta de tarea de codificación que puede ser útil para demostrar como el nivel de esfuerzo y el procesamiento de información empleado en la fase de codificación puede ayudar a mitigar los déficits de memoria episódica que se asocian con la edad.

Es importante aclarar que usted puede desistir de participar o revocar su autorización en cualquier momento sin ningún tipo de perjuicio por su decisión.

Toda la información obtenida en este estudio podrá ser publicada con fines meramente científico, resguardando por completo el anonimato de los participantes. Para garantizar esto, a cada uno se le asignará un código.

Autorización:

Yo, _____ (nombre del participante), declaro haber leído toda la información antes de firmar este documento. He tenido la oportunidad de plantear todas las preguntas sobre cuestiones que me han causado duda. Declaro que tengo la posibilidad de contactar por teléfono al investigador principal o a los miembros del Comité de Ética en Investigación de la Universidad Federal de Santa María. A partir de lo expuesto, tomo parte, voluntariamente, de este estudio. Firmo dos copias de estos términos, una de las cuales me fue entregada.

Firma del participante

Investigador responsable

Talca, ____/____/____

APÉNDICE F – TÉRMINO DE CONSENTIMIENTO LIBRE Y CLARIFICADO PILOTAJE

Universidad Federal de Santa María
Facultad de Ciencias de la Salud
Programa de Post-Graduación en Trastornos de la Comunicación Humana

Título del estudio: “EFECTO DE LA CODIFICACIÓN CONTROLADA EN LA MEMORIA EPISÓDICA VERBAL DE ADULTOS MAYORES QUE PRESENTAN DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN LA COGNICIÓN SEMÁNTICA”.

Investigador responsable: Flgo. Gabriel A. Urrutia U.

Institución/Departamento: Universidad de Talca - Departamento de Ciencias de la Comunicación Humana y Trastornos Oromotores.

Teléfono y dirección: 71 (2) 201632. Avenida Lircay S/N, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela de Fonoaudiología, Primer piso, Unidad de Trastornos Neurogénicos de la Comunicación, campus Talca, Universidad de Talca, Talca, Chile.

Local donde se recolectarán los datos: Centros Comunitarios de Adulto Mayor en las ciudades de Linares y Talca, Séptima Región del Maule, Chile.

Yo Gabriel A. Urrutia Urrutia, responsable de la investigación “Efecto de la codificación controlada en la memoria episódica verbal de adultos mayores que presentan diferencias individuales en la cognición semántica”, lo invita a participar como voluntario de nuestro estudio piloto.

Esta investigación pretende determinar cómo es el funcionamiento de la memoria en adultos mayores que presentan diferentes habilidades de cognición semántica. Creemos que ella es importante porque ayudará a identificar algunas estrategias que pueden contribuir a mantener un alto funcionamiento de la memoria en los adultos mayores típicos. Para su realización se hará lo siguiente: se realizará una actividad específica de memoria, en un tiempo no mayor a 60 minutos. Toda la actividad será administrada por un evaluador plenamente capacitado, en los Centros Comunitarios de Adulto Mayor, en la ciudad de Linares y Talca.

Su participación consistirá en presentarse en el lugar señalado, en una hora que le será previamente asignada, para completar la actividad que el fonoaudiólogo a cargo le indicará. Enseguida, usted analizará la actividad. Para eso, se proporcionará un cuestionario con los indicadores para que usted valore la comprensibilidad de las instrucciones, la utilidad de los ejemplos y la dinámica general de trabajo.

Es posible que en la sesión de trabajo exista un cansancio al momento de completar la actividad. En caso de que eso ocurra, se podrá reagendar una nueva visita para retomar la actividad. Cabe destacar que ninguna de las actividades que completará conllevarán algún riesgo para su salud. Los beneficios que esperamos de este estudio piloto se relacionan con la posibilidad de brindar a futuro un servicio de atención oportuno y con la mejor calidad posible a todos los sujetos que presenten alguna deficiencia en el funcionamiento de su memoria.

Durante todo el periodo de pilotaje usted tendrá la posibilidad de plantear cualquier duda o pedir cualquier otra aclaración. Para eso, entre en contacto con el investigador responsable (Gabriel Urrutia U.; e-mail: gurrutia@utalca.cl; teléfono de contacto: 71(2) 201632/+56 (9) 54572283; dirección de contacto: escuela de fonoaudiología de la universidad de Talca, en el campus Talca ubicado en la Av. Lircay S/N; horario de atención: de lunes a viernes de 14:00 a 18:00 horas) o con el Comité de Ética en Investigación en el siguiente correo electrónico cep.ufsm@gmail.com.

En caso de algún problema relacionado con la actividad, usted tendrá derecho a recibir una asistencia gratuita, la que será proporcionada personalmente por el investigador principal, quien les explicará los caminos a seguir para la solución del inconveniente presentado.

Usted tiene garantizado la posibilidad de no aceptar participar o de revocar su autorización en cualquier momento, sin ningún tipo de perjuicio por su decisión.

Toda la información que se obtenga en esta investigación será confidencial y solo podrá ser divulgada en eventos o publicaciones, sin la identificación de los voluntarios, sino apenas la de los responsables del estudio, siendo asegurado de esta forma el secreto sobre su participación.

Los gastos necesarios para su participación en la investigación serán asumidos por los investigadores. En caso de ser necesario, también se encuentra garantizada una indemnización por daños comprobables debidos a su participación en la actividad.

Autorización

Yo, _____, después de la lectura o de escuchar la lectura de este documento y haber tenido la oportunidad de conversar con el investigador responsable para aclarar todas mis dudas, estoy suficientemente informado (a), teniendo claro que mi participación es voluntaria y que puedo revocar este consentimiento en cualquier momento sin penalizaciones o pérdida de cualquier beneficio. También estoy consciente de los objetivos de la investigación, de los procedimientos a los que me someteré, de los posibles daños o riesgos derivados de ellos y de la garantía de confidencialidad de la información. Ante lo expuesto, voluntariamente expreso mi consentimiento para participar en este estudio y firmo dos copias de estos términos, una de las cuales me fue entregada.

Firma del voluntario

Firma del responsable por la obtención del Término de Consentimiento Libre y clarificado

Clínica de Fonoaudiología de la Universidad de Talca.

=====

Anexos

ANEXO A – ANAMNESIS PARA SUJETOS ADULTOS MAYORES

(Fuente: elaborada por el equipo para los fines de la presente investigación)

1. Antecedentes Personales

Nombre: _____ Fecha: _____
 Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____ Teléfono: _____
 Domicilio particular: _____ Comuna: _____
 Procedencia: Rural ___ Urbano ___
 Idioma/s: Español Inglés Otros: _____
 Sexo: F M
 Lateralidad: Diestro Zurdo Ambidiestro Zurdería Familiar
 Escolaridad: Enseñanza Básica C I hasta _____ año
 Enseñanza Media C I hasta _____ año
 Enseñanza Técnica C I hasta _____ año
 Enseñanza Superior C I hasta _____ año
 Alfabetizado (lee y escribe) Si ___ No ___ obs.: _____
 Profesión/oficio: _____ Años de ejercicio laboral: _____
 Ocupación actual: _____ Remunerada: Si ___ No ___
 Dependencia económica: Si ___ No ___ De: _____ Previsión: _____
 Estado civil: Soltero/a Casado/a Viudo/a Divorciado/a Convive

2. Antecedentes Clínicos

a) Antecedentes Mórbidos:

HTA _____ años de evolución Diabetes Tipo I II _____ años evolución Obesidad
 Epilepsia TEC Artritis Artrosis Tras. Psiquiátrico ACV Enf.
 Cardíaca Tras. Motor Forma de desplazamiento: indep. ___ dep. ___ Caídas
 Incontinencia urinaria Tras. Sensorial Alt. Equilibrio (mareos, inestabilidad al caminar)
 Otro: _____

b) Ayudas Técnicas:

Audífono ___ Lentes ópticos ___ Placa dentaria ___ Muletas ___ Silla de ruedas ___ otra: ___

c) Hábitos de Consumo Nocivos:

Tabaco: Frecuencia: diaria ___ semanal ___ mensual ___ esporádico ___
 Alcohol: Frecuencia: diaria ___ semanal ___ mensual ___ esporádico ___
 Drogas: Frecuencia: diaria ___ semanal ___ mensual ___ esporádico ___

e) Medicamento(s):

Nombre	Dosis	Fecha Prescripción	Indicado por	Último control médico

Administración independiente: Si no Administrado por: _____
 ¿Conoce sus dosis? Si no ¿Conoce sus horarios? Si no

3. Situación de Salud

Percepción de salud: Muy mala Mala Regular Buena Muy buena

¿Frente a qué problemas de salud consulta habitualmente al médico?

¿Suele utilizar remedios caseros? Si No

¿En qué situaciones? _____

¿Suele comprar remedios sin receta? Si No

¿En qué situaciones? _____

¿A quién consulta habitualmente frente a un problema de salud?

4. Antecedentes Psicosociales

Psicológico - Psiquiátricos

Diagnostico clínico de depresión: Si no Cuál: _____

Otro diagnostico psiquiátrico: Si no Cuál: _____

Sociales:

¿Tiene amigos? Si No ¿Cómo comparte con ellos? _____

¿Con qué frecuencia comparte con sus amistades? _____

¿Participa en alguna agrupación social? ¿De qué tipo? _____

¿Con qué frecuencia? _____

¿Qué actividades recreativas desarrolla? _____

¿Con qué frecuencia? _____

¿Por qué no lo ha realizado hasta ahora? _____

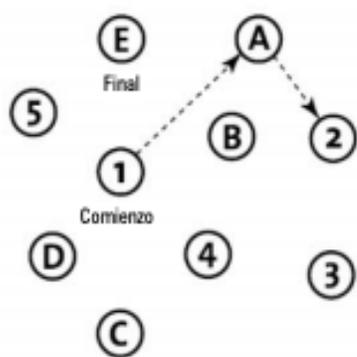
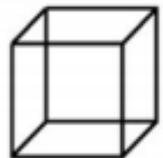
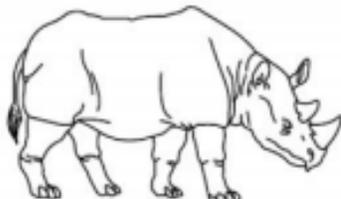
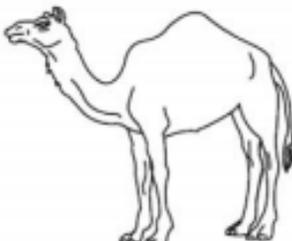
5. Trastorno(s) Fonoaudiológico(s) Previo(s)

¿Ha consultado antes a un fonoaudiólogo? Si No ¿Porqué? _____ Recibió tratamiento: Si No

Duración: _____

6. Observaciones

ANEXO B – MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MoCA)
 (Nasreddine, Phillips, Bédirian, Charbonneau, Whitehead, Collin, et al., 2005).

VISUOESPACIAL / EJECUTIVA		 					Puntos
		Copiar el cubo Dibujar un reloj (Once y diez) (3 puntos)					___/5
		[]	[]	[]	[]	[]	Contorno Números Agujas
IDENTIFICACIÓN							
		  					___/3
		[]	[]	[]	[]	[]	Sin puntos
MEMORIA		Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdaselas 5 minutos más tarde.					Sin puntos
			ROSTRO	SEDA	IGLESIA	CLAVEL	ROJO
		1er intento					
		2º intento					
ATENCIÓN		Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirla. [] 2 1 8 5 4 El paciente debe repetirla a la inversa. [] 7 4 2					___/2
		Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores. [] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB					___/1
		Restar de 7 en 7 empezando desde 100. [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4 o 5 sustracciones correctas: 3 puntos, 2 o 3 correctas: 2 puntos, 1 correcta: 1 punto, 0 correctas: 0 puntos.					___/3
LENGUAJE		Repetir: El gato se esconde bajo el sofá cuando las garras entran en la sala. [] Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo pida. []					___/2
		Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "P" en 1 min. [] _____ (N ≥ 11 palabras)					___/1
ABSTRACCIÓN		Similitud entre p. ej. manzana-naranja = fruta [] tren-bicicleta [] reloj-regla					___/2
RECUERDO DIFERIDO		Debe acordarse de las palabras SIN PISTAS					Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente
		ROSTRO	SEDA	IGLESIA	CLAVEL	ROJO	___/5
Optativo		Pista de categoría					
		Pista elección múltiple					
ORIENTACIÓN		[] Día del mes (fecha) [] Mes [] Año [] Día de la semana [] Lugar [] Localidad					___/6
		0					TOTAL ___/30 Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de edad

ANEXO C – CUESTIONARIO DE ACTIVIDADES FUNCIONALES DE PFEFFER
(Pfeffer, Kurosaki, Harrah, Chance Y Filos, 1982. Modificado por Quiroga, Albala Y Klaasen, 2004).

Nombre:

Edad:

Fecha:

0 normal

1 difícilmente, pero lo hace

2 requiere ayuda

0 nunca lo ha hecho, pero podría hacerlo ahora

1 nunca lo ha hecho, y tendría dificultad para hacerlo

3 dependiente

Marque con una X la opción que mejor representa lo que el sujeto puede realizar cotidianamente.

Ítem	0	1	2	3
1. ¿Maneja su propio dinero?				
2. ¿Es capaz de comprar ropa solo, cosas para la casa, y comestibles?				
3. ¿Es capaz de calentar agua para el café o té y apagar la cocina?				
4. ¿Es capaz de preparar una comida?				
5. ¿Es capaz de mantenerse al tanto de los acontecimientos actuales, también de la comunicad o el vecindario?				
6. ¿Es capaz de poner atención, entender y discutir un programa de radio o Tv, diario o revista?				
7. ¿Es capaz de recordar compromisos, acontecimientos familiares, vacaciones?				
8. ¿Es capaz de manejar sus propios medicamentos?				
9. ¿Es capaz de pasear por el vecindario y encontrar el camino de vuelta a casa?				
10. ¿Es capaz de saludar a sus amigos adecuadamente?				
11. ¿Puede estar en casa de forma segura?				
Puntaje total Pfeffer				

Sume las respuestas correctas de acuerdo con la puntuación indicada y anote.

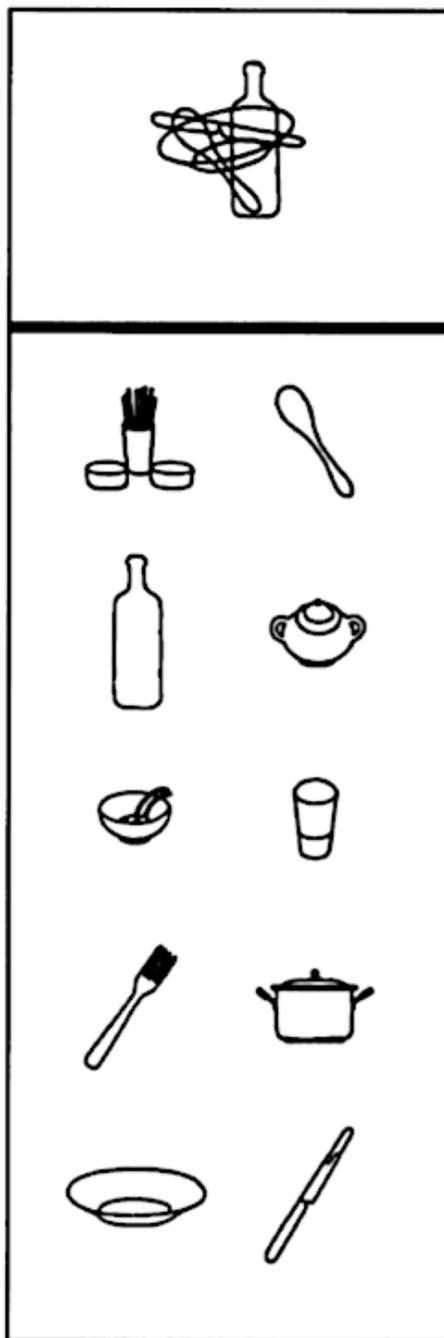
La puntuación máxima es de 33 puntos.

Si la suma es de **6 puntos o más**, sugiere déficit funcional en AIVD.

ANEXO D – TAREA DE PERCEPCIÓN VISUAL

(Ghent, 1956; en Della Sala, Laiacona, Spinnler, Trivelli, 1995)

Observe atentamente la imagen superior. En ella encontrará unas imágenes superpuestas de diferentes objetos cotidianos. En la parte inferior, encierre en un círculo aquellos objetos que aparecen en la imagen superior.



ANEXO E – MEMORIA DE TRABAJO. TAREA DE REPETICIÓN DE DÍGITOS INVERSA

(Peña-Casanova, 2005)

Instrucciones: “Se le van a decir algunos números. Escuche con atención y cuando termine usted los repetirá al revés, por ejemplo, si yo le digo 3-9 usted va a decir 9-3. Vamos a ver...repita al revés estos números 5-2”.

Los números se presentan en un tono de voz normal, a una velocidad de uno por segundo, evitándose la agrupación de los números en parejas o en secuencias que puedan servir de ayuda para la repetición. Se inicia la presentación con la secuencia de dos números y se continúa hasta que el individuo falle en los dos ensayos de un par de series.

**Se solicitará la repetición inversa de la segunda serie de cada par solamente en el caso de fallo en la repetición inversa de la primera serie.

Estímulos	Respuesta Esperada	Respuesta Obtenida
5-2	2-5	
7-9	9-7	
2-6-3	3-6-2	
8-4-7	7-4-8	
6-1-4-9	9-4-1-6	
4-7-6-3	3-6-7-4	
3-5-8-2-6	6-2-8-5-3	
1-3-9-4-5	5-4-9-3-1	
9-8-1-5-3-6	6-3-5-1-8-9	
4-7-2-6-1-9	9-1-6-2-7-4	
8-6-5-7-2-4-3	3-4-2-7-5-6-8	
2-5-9-1-4-8-6	6-8-4-1-9-5-2	
7-4-6-8-9-3-1-2	2-1-3-9-8-6-4-7	
3-7-1-5-4-2-8-6	6-8-2-4-5-1-7-3	

Puntuación

La puntuación es igual al número de dígitos de la serie más larga repetida sin errores.
Puntuación máxima: 8 puntos.

ANEXO F – CUESTIONARIO DE SALUD DE GOLDBERG-12

(Goldberg, 1992, validado en Chile por Rivas Y Sánchez, 2014)

Nombre:

Edad:

Fecha:

Me gustaría saber cómo se ha sentido, en general estas dos últimas semanas. Por favor responda todas estas preguntas marcando la alternativa que más se acerca a cómo usted se siente. Recuerde que queremos conocer acerca de molestias o quejas recientes, no aquellas que ha tenido en el pasado.

1.- ¿Recientemente, ha sido capaz de concentrarse en lo que hace?

- 0 - Mejor que de costumbre
- 0 - Igual que de costumbre
- 1 - Menos que de costumbre
- 1 - Mucho menos que de costumbre

2.- ¿Recientemente, ha perdido mucho sueño por preocupaciones?

- 0 - No, en absoluto
- 0 - No más que lo usual
- 1 - Algo más que lo usual
- 1 - Mucho más que lo usual

3.- ¿Últimamente, se ha sentido usted una persona útil para los demás?

- 0 - Más que de costumbre
- 0 - Igual que de costumbre
- 1 - Menos útil que de costumbre
- 1 - Mucho menos útil

4.- ¿Recientemente, se siente capaz de tomar decisiones?

- 0 - Más que lo usual
- 0 - Igual que lo usual
- 1 - Menos que lo usual
- 1 - Mucho menos capaz

5.- ¿En el último tiempo, se ha sentido constantemente bajo tensión?

- 0 - No, en absoluto
- 0 - No más que de costumbre
- 1 - Algo más que de costumbre
- 1 - Mucho más que de costumbre

6.- ¿En el último tiempo, ha sentido que no puede solucionar sus problemas

- 0 - No, en absoluto
- 0 - No más que de costumbre
- 1 - Algo más que de costumbre
- 1 - Mucho más que de costumbre

7.- ¿En el último tiempo, ha podido disfrutar de la vida diaria?

- 0 - Más que de costumbre
- 0 - Igual que de costumbre
- 1 - Menos que de costumbre
- 1 - Mucho menos

8.- ¿Recientemente, se ha sentido capaz de enfrentar los problemas?

- 0 - Más que lo habitual
- 0 - Igual que lo habitual
- 1 - Menos capaz que lo habitual
- 1 - Mucho menos capaz

9.- ¿Recientemente, se ha sentido triste o deprimido?

- 0 - No, en absoluto
- 0 - No más que de costumbre
- 1 - Algo más que de costumbre
- 1 - Mucho más que de costumbre

10.- ¿Recientemente, ha estado perdiendo confianza en si mismo?

- 0 - No, en absoluto
- 0 - No más que de costumbre
- 1 - Algo más que de costumbre
- 1 - Mucho más que de costumbre

11.- ¿En el último tiempo, ha sentido que usted no vale nada?

- 0 - No, en absoluto
- 0 - No más que lo habitual
- 1 - Algo más que lo habitual
- 1 - Mucho más que lo habitual

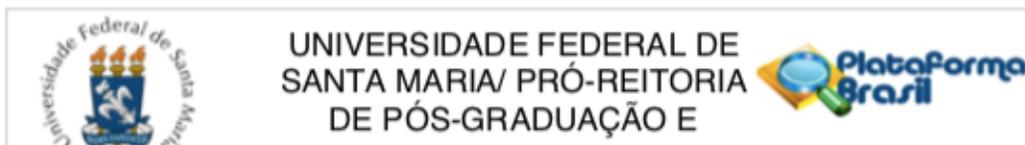
12.- ¿En el último tiempo, se ha sentido feliz, considerando todas las cosas?

- 0 - Más que lo habitual
- 0 - Igual que lo habitual
- 1 - Menos que lo habitual
- 1 - Mucho menos que lo habitual

Puntaje total 1-12= _____

Suma mayor o igual a 5 es indicador de percepción de malestar psicológico, por lo que requiere consulta de especialista.

ANEXO G - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: EFEITO DA CODIFICAÇÃO SEMÂNTICA NA MEMÓRIA EPISÓDICA VERBAL DE IDOSOS COM DIFERENÇAS EM SUAS CAPACIDADES VERBAIS

Pesquisador: Marcia Keske Soares

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 99900818.3.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.006.101

Apresentação do Projeto:

O projeto é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana e tem como tema efeito de uma codificação controlada no desempenho da memória episódica verbal de idosos com diferenças em suas capacidades verbais.

Objetivo da Pesquisa:

Geral: determinar o efeito de uma codificação controlada no desempenho da memória episódica verbal de idosos com diferenças em suas capacidades verbais.

Específicos: verificar se o grau de esforço cognitivo empregado na fase de codificação influencia o reconhecimento posterior da informação; verificar se o nível de processamento inicial da informação afeta seu reconhecimento posterior e verificar em que medida as diferenças nas habilidades verbais de idosos afetam o reconhecimento posterior da informação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Na página 34 foi feita a inclusão dos riscos e benefícios atendendo à solicitação do CEP.

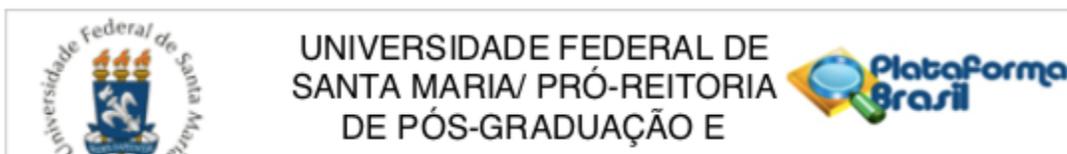
Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970

UF: RS **Município:** SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 3.006.101

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

No desenho do estudo há a descrição clara de que o projeto será constituído por "um estudo causal com um desenho de pesquisa de carácter experimental, com comparações inter e intra-sujeitos (Sampieri, Fernández, Baptista, 2010). Com o tipo de estudo e desenho selecionado, observar-se-á se a manipulação das condições de codificação inicial da informação verbal gera resultados distintos na lembrança da informação em cada grupo de idosos que apresentam diferenças em suas capacidades verbais."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados às normativas.

Recomendações:

.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1242841_E1.pdf	20/10/2018 22:25:51		Aceito
Outros	Emenda.pdf	20/10/2018 22:25:18	Marcia Keske Soares	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Revisado.pdf	20/10/2018 22:24:57	Marcia Keske Soares	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Confidencialidade.pdf	01/10/2018 17:42:04	Marcia Keske Soares	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	01/10/2018 17:41:41	Marcia Keske Soares	Aceito
Folha de Rosto	FolhaCEP.pdf	01/10/2018 09:32:51	Marcia Keske Soares	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto_62021.pdf	30/09/2018	Marcia Keske	Aceito

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

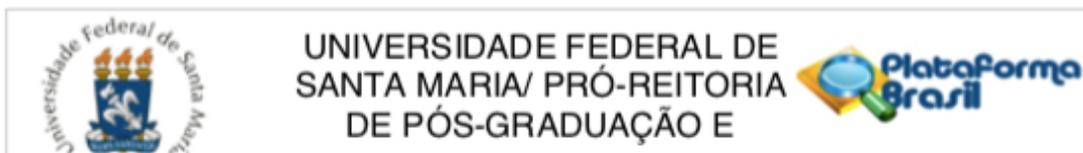
CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA MARIA/ PRÓ-REITORIA
DE PÓS-GRADUAÇÃO E

Continuação do Parecer: 3.006.101

Brochura Pesquisa	projeto_62021.pdf	20:28:52	Soares	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Instituicao.pdf	30/09/2018 20:28:30	Marcia Keske Soares	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	30/09/2018 14:03:05	Marcia Keske Soares	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	30/09/2018 14:02:00	Marcia Keske Soares	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA MARIA, 07 de Novembro de 2018

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar

Bairro: Camobi

CEP: 97.105-970

UF: RS

Município: SANTA MARIA

Telefone: (55)3220-9362

E-mail: cep.ufsm@gmail.com