

**UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA**

**Departamento de Psicoloxía Evolutiva e da Educación**



**EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA EN  
LA VEJEZ. INFLUENCIA DEL VOCABULARIO, LA  
MEMORIA DE TRABAJO Y LA VELOCIDAD DE  
PROCESAMIENTO**

Tesis Doctoral presentada por

David Facal Mayo

para optar al grado de doctor, dirigida por

el Dr. Onésimo Juncos Rabadán

y la Dra. María Soledad Rodríguez González

Santiago de Compostela, 2008



ONÉSIMO JUNCOS RABADÁN, Profesor Titular de Psicología Evolutiva y de la Educación en el Departamento de Psicología Evolutiva y de la Ecuación y, MARÍA SOLEDAD RODRÍGUEZ GONZÁLEZ, Profesora Titular de Métodos de Investigación en Ciencias del Comportamiento,

INFORMAN:

Que la Tesis Doctoral titulada “EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA EN LA VEJEZ. INFLUENCIA DEL VOCABULARIO, LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO” fue realizada bajo su dirección por D. David Facal Mayo, en el Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Santiago de Compostela.

Que el citado trabajo de investigación reúne todas las exigencias científicas y formales requeridas por la normativa vigente para optar al grado de Doctor por la Universidad de Santiago de Compostela.

POR TANTO

Emiten la autorización preceptiva para su aceptación y posterior defensa pública.

En Santiago de Compostela, a 2 de Junio de 2008.

Fdo.: Onésimo Juncos Rabadán

Fdo.: Maria Soledad Rodríguez

Fdo.: David Facal Mayo



*A Jesusa*



## AGRADECIMIENTOS

*A Onésimo Juncos, por su confianza, guía, soporte, compañerismo y amistad. Por haberse mantenido constante y fiel a una idea y un proyecto. Por el esfuerzo conjunto del que esta tesis es fruto.*

*A Marisol, por su apoyo y comprensión, y por la concienzuda labor de asesoramiento desarrollada durante todo este tiempo.*

*A Arturo, siempre disponible y dispuesto. Por ese camino que comenzamos en Newcastle hace mucho, y que confío dure muchos años más.*

*A las profesoras y profesores del Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, por el excelente trato que siempre he recibido. A Maricarmen Torres por su cariño, a José Cuba por su sabiduría y, muy especialmente, a Rosa M<sup>a</sup> Rivas, por su confianza.*

*A Montse, Carmen, Adelina, Patricia y Santi, compañeros y amigos.*

*A Chus, que ha vivido y con quien he compartido todo este proceso.*

*A las personas mayores que han participado en este estudio. A la Asociación de Antiguos Alumnos de la Universidad de Santiago de Compostela, de la que tengo el placer de ser socio, y a la Asociación de Cuarto Ciclo Universitario. A David y Pilar, ejemplos de envejecimiento activo y fuente inagotable de ánimos.*

*A la Asociación Galega para Axuda Dos Enfermos con demencia tipo Alzheimer (AGADEA), por haberme dado la oportunidad de llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en esta y otras investigaciones. A Isabel y Vanesa, por tantos proyectos compartidos, desvelos y satisfacciones. A los familiares cuidadores, por la confianza que día a día depositan en nosotros. A los usuarios de las Terapias de Estimulación, por la alegría y las ganas de vivir.*

*A mis amigos, a los que no siempre he dedicado todo el tiempo que merecen, entre otros motivos por esta tesis. A Marcos, por las noches en vela compartiendo sobre mente, inteligencia y cerebro.*

*A Paula y Angel, por el cariño y los proyectos de vida.*

*A mis padres, por su apoyo constante.*

*A Fátima, por todo.*

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. ENVEJECIMIENTO Y ACCESO LÉXICO .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2.1 ENVEJECIMIENTO Y EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA .....</b>                           | <b>7</b>  |
| <i>2.1.1. El estudio experimental del fenómeno de la punta de la lengua .....</i>                | <i>9</i>  |
| <i>2.1.2 El fenómeno de la punta de la lengua en el proceso de envejecimiento .....</i>          | <i>16</i> |
| <i>2.1.2.1. Teoría del déficit de la transmisión ..</i>  | <i>17</i> |
| <i>2.1.2.2. Dificultades de acceso en los nombres propios de persona .....</i>                   | <i>24</i> |
| <b>2.2. ENVEJECIMIENTO Y VOCABULARIO .....</b>   | <b>27</b> |
| <b>2.3. RELACIÓN ENTRE EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, EL VOCABULARIO Y LA EDAD .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>3. ENVEJECIMIENTO Y COGNICIÓN .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.1. ENVEJECIMIENTO Y MEMORIA DE TRABAJO ..</b>   | <b>35</b> |
| <i>3.1.1. Modelos de memoria de trabajo .....</i>  | <i>36</i> |
| <i>3.1.2. Tareas experimentales de memoria de trabajo. Las tareas de amplitud compleja .....</i> | <i>43</i> |
| <i>3.1.3. La memoria de trabajo en el proceso de envejecimiento .....</i>                        | <i>51</i> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>3.2. ENVEJECIMIENTO Y VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO .....</b>  | <b>59</b>  |
| <b>4. ENVEJECIMIENTO, PRODUCCIÓN DEL LENGUAJE Y COGNICIÓN. IMPLICACIONES PARA EL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA .....</b> | <b>67</b>  |
| <b>5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....</b>  | <b>80</b>  |
| <b>6. MÉTODO .....</b>   | <b>87</b>  |
| <b>6.1. PARTICIPANTES .....</b>  | <b>87</b>  |
| <b>6.2. PROCEDIMIENTO .....</b>  | <b>89</b>  |
| <b>6.3. MATERIALES .....</b>   | <b>91</b>  |
| <b>6.3.1. Tareas de vocabulario .....</b>  | <b>91</b>  |
| 6.3.1.1. <i>Test de vocabulario del WAIS .....</i>   | <i>91</i>  |
| 6.3.1.2. <i>Test de vocabulario Imágenes Peabody.....</i>  | <i>92</i>  |
| <b>6.3.2. Tarea de evocación de PDL.....</b>   | <b>92</b>  |
| 6.3.2.1. <i>Materiales de la tarea de evocación de PDL .....</i>   | <i>92</i>  |
| 6.3.2.2. <i>Procedimiento de la tarea de evocación de PDL .....</i>  | <i>94</i>  |
| <b>6.3.3. Tareas de memoria de trabajo .....</b>   | <b>101</b> |
| 6.3.3.1. <i>Tarea de amplitud de lectura .....</i>   | <i>102</i> |
| 6.3.3.2. <i>Tarea de amplitud de operaciones con palabras .....</i>  | <i>103</i> |

---

|  |            |
|--|------------|
| 6.3.3.3. Tarea de amplitud para contar .....                                 | 105        |
| <b>6.3.4. Tareas de velocidad de procesamiento .....</b>                     | <b>106</b> |
| 6.3.4.1. Tarea de alerta tónica .....  | 107        |
| 6.3.4.2. Tarea de alerta fásica .....  | 108        |
| 6.3.4.3. Tarea de atención visual .....                                      | 108        |
| <b>7. RESULTADOS .....</b>   | <b>111</b> |
| <b>7.1. DIFERENCIAS DE EDAD EN TAREAS LÉXICAS.....</b>                       | <b>111</b> |
| 7.1.1. Diferencias de edad en las tareas de vocabulario .....                | 111        |
| 7.1.2. Diferencias de edad en la tarea de evocación de PDL .....             | 112        |
| 7.1.2.1. Respuestas Lo dice, No lo sabe, PDL totales y PDL positivos .....   | 112        |
| 7.1.2.2. Respuestas PDL y categoría morfosintáctica .....                    | 114        |
| 7.1.2.3. Resolución de PDL .....   | 119        |
| <b>7.2. DIFERENCIAS DE EDAD EN TAREAS COGNITIVAS .....</b>                   | <b>122</b> |
| 7.2.1. Diferencias de edad en las tareas de memoria de trabajo .....         | 122        |
| 7.2.2. Diferencias de edad en las tareas de velocidad de procesamiento ..... | 126        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>7.3. RELACIONES ENTRE LA EDAD, EL VOCABULARIO, EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO .....</b> | <b>127</b> |
| 7.3.1. <i>Estructura factorial de las tareas de vocabulario, punta de la lengua, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento .....</i>              | <i>127</i> |
| 7.3.2. <i>Efecto de la edad en los factores de vocabulario, punta de la lengua, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento .....</i>               | <i>135</i> |
| <b>8. DISCUSIÓN .....</b>   | <b>141</b> |
| <b>8.1. DIFERENCIAS ASOCIADAS A LA EDAD .....</b>   | <b>141</b> |
| <b>8.2. RELACIONES ENTRE VARIABLES LÉXICAS, VARIABLES COGNITIVAS Y EDAD .....</b>   | <b>153</b> |
| <b>9. CONCLUSIONES .....</b>  | <b>165</b> |
| <b>10. BIBLIOGRAFÍA .....</b>   | <b>169</b> |
| <b>APÉNDICE .....</b>   | <b>201</b> |

---

**ÍNDICE DE TABLAS**

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. <i>Descripción de la muestra por grupos de edad, incluyendo la media y desviación típica (entre paréntesis) para la edad y años de educación .....</i>   | 87  |
| Tabla 2. <i>Procedimiento (sesiones) en la recogida de datos</i>  | 90  |
| Tabla 3. <i>Medidas obtenidas en la tarea de evocación de PDL.....</i>  | 96  |
| Tabla 4. <i>Media (desviación típica) de las puntuaciones en el tests de vocabulario del WAIS y de vocabulario imágenes Peabody para todos los grupos de edad</i> | 111 |
| Tabla 5. <i>Media (desviación típica) de respuestas en la tarea de evocación de PDL para todos los grupos de edad</i>   | 113 |
| Tabla 6. <i>Media (desviación típica) de respuestas PDL totales en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad .....</i>            | 115 |
| Tabla 7. <i>Media (desviación típica) de respuestas PDL positivos en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad ....</i>           | 118 |
| Tabla 8. <i>Media (desviación típica) de PDL positivos resueltos y no resueltos para todos los grupos de edad .....</i>   | 121 |
| Tabla 9. <i>Media (desviación típica) en las tareas de MT para todos los grupos de edad .....</i>   | 123 |

Tabla 10. *Media (desviación típica) en las tareas de VP para todos los grupos de edad* ..... 127

Tabla 11. *Matriz de correlaciones entre variables* ..... 130

Tabla 12. *Comparación de los ajustes de los modelos* ..... 137

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| <i>Figura 1.</i> Representación del proceso de producción de la palabra “bandera” a partir de la teoría de nodos de Mackay (1987).....                      | 20  |
| <i>Figura 2.</i> Representación del proceso de producción del nombre propio “Banderas” .....  | 26  |
| <i>Figura 3.</i> Representación del proceso de comprensión según la teoría de especificidad de recursos (elaborada a partir de Caplan y Waters, 1999) ..... | 71  |
| <i>Figura 4.</i> Esquema de la tarea de evocación de PDLs .....   | 97  |
| <i>Figura 5.</i> Representación de una serie de dos presentaciones de la tarea de amplitud de lectura .....   | 103 |
| <i>Figura 6.</i> Representación de una serie de dos presentaciones de la tarea de amplitud de operaciones con palabras.....                                 | 104 |
| <i>Figura 7.</i> Representación de una serie de dos presentaciones de la tarea de amplitud para contar .....  | 106 |
| <i>Figura 8.</i> Representación de las tareas de alerta .....   | 107 |
| <i>Figura 9.</i> Representación de la tarea de atención visual .....  | 109 |
| <i>Figura 10.</i> Distribución de respuestas en la tarea de evocación de PDL para todos los grupos de edad .....  | 113 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Figura 11.</i> Medias de PDL totales en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad .....   | 117 |
| <i>Figura 12.</i> Medias de PDL positivos en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad .....                                       | 119 |
| <i>Figura 13.</i> Medias de PDL positivos resueltos y no resueltos para todos los grupos de edad .....   | 122 |
| <i>Figura 14.</i> Curva de regresión ajustada a las puntuaciones en la tarea de amplitud de lectura .....  | 125 |
| <i>Figura 15.</i> Curva de regresión ajustada a las puntuaciones en la tarea de amplitud para contar .....   | 125 |
| <i>Figura 16.</i> Curva de regresión ajustada a las puntuaciones en la tarea de amplitud de operaciones con palabras   | 126 |
| <i>Figura 17.</i> Modelo de medida de cuatro factores .....  | 132 |
| <i>Figura 18.</i> Modelo 1: efecto directo de la edad sobre el funcionamiento léxico y cognitivo .....   | 136 |
| <i>Figura 19.</i> Modelo 2 de funcionamiento léxico y cognitivo asociado a la edad incluyendo el efecto de la VP sobre el PDL y de la MT sobre el vocabulario .... | 139 |

## 1. INTRODUCCIÓN.

La presente tesis se inscribe dentro de una línea de investigación sobre las dificultades de producción del lenguaje en la vejez, y surge de la observación de los problemas de acceso léxico como una de las quejas subjetivas de memoria más frecuentemente planteada por muchos adultos mayores (Rabbit, Taylor, McInnes, Bent y Moore, 1995; Sunderland, Watts, Baddeley y Harras, 1986). La experiencia diaria de muchos mayores de 50 años es que su dificultad para encontrar la palabra justa en el momento adecuado, especialmente si se refiere a nombres propios, se incrementa a medida que pasan los años. Esta dificultad, conocida como fenómeno de la punta de la lengua (PDL a partir de ahora) y experimentalmente comprobada durante las últimas décadas, contrasta con el aumento del nivel de vocabulario y se asocia a los cambios en el procesamiento cognitivo propios de la edad, emergiendo como campo de estudio relevante para los modelos de procesamiento léxico, así como para la psicología cognitiva del envejecimiento.

El estudio del envejecimiento cognitivo se ha centrado, en relación a los procesos lingüísticos, en dos grandes

constructos generales: la memoria de trabajo (MT a partir de ahora) y la velocidad de procesamiento (VP a partir de ahora). Respecto a la relación entre dificultades de acceso léxico y procesos cognitivos, la preponderancia en el estudio del envejecimiento cognitivo de teorías sobre grandes constructos de funcionamiento cognitivo que ilustran una capacidad de procesamiento única y limitada (Salthouse, 1996), llevarían a predecir una relación directa entre dificultades de acceso léxico y variables cognitivas. Por otro lado, la teoría del déficit de la transmisión (TDT a partir de ahora), que hasta la fecha es el acercamiento teórico que mejor explica los resultados experimentales disponibles sobre PDL, relaciona el aumento del PDL con una afectación exclusivamente lingüística, de transmisión del primado fonológico, independientemente del funcionamiento cognitivo general de los adultos mayores (Shafto, Burke, Stamataks, Tam y Tyler, 2007). Sin embargo, el trabajo de Caplan y Waters (1999) en relación a la especificidad de recursos para el procesamiento lingüístico predice diferencias entre procesos online y offline, para los que los recursos de procesamiento generales tendrían diferentes papeles. Extrapolando esta teoría de la especificidad

de recursos (TER a partir de ahora) a la producción del lenguaje, podríamos esperar una implicación diferencial de la MT y la VP en diferentes parámetros asociados al PDL en función del tipo de procesamiento implicado.

Recientemente, gran parte de la atención sobre las dificultades de acceso léxico asociadas a la edad ha girado hacia su posible relación con el nivel de vocabulario (Griffin y Spieler, 2006; Schwartz, 2002), especialmente a partir de los estudios de Gollan y Brown (2006). Sin embargo, la TDT predice que la frecuencia de dificultades de acceso léxico en adultos mayores no se debe a un mayor nivel de vocabulario, sino a una menor transmisión de la activación. Es por ello que el presente estudio incluye en el modelo propuesto variables de conocimiento verbal (CV a partir de ahora).

En este trabajo se analiza por primera vez de forma conjunta variables de PDL, cognitivas y de vocabulario, con el objetivo de arrojar luz sobre las relaciones entre las mismas y, en último término, sobre las causas del aumento de dificultades de acceso léxico en los adultos mayores. Para este fin, se utiliza como método de análisis los modelos de ecuaciones estructurales, que han sido aplicados de forma

exitosa en la investigación sobre la estructura de las habilidades verbales durante la adultez (Juncos-Rabadán, Pereiro y Rodríguez, 2005; Kemper y Sumner, 2001) y sobre el papel de variables cognitivas (MT, VP, etc.) en los cambios asociados a estas habilidades verbales (DeDe, Caplan, Kemtes y Waters, 2004; Pereiro, Juncos-Rabadán y Rodríguez, 2001; Van der Linden et al., 1999). Sin embargo, esta metodología no había sido aplicada hasta la fecha a aspectos relacionados con el acceso léxico.

A continuación se describe brevemente el contenido de la presente tesis. En el apartado 2, “Envejecimiento y acceso léxico”, se estudian las relaciones establecidas en la literatura previa entre la edad y el procesamiento léxico, a través de los trabajos sobre el PDL y sobre el CV. A continuación, se recogen estudios clásicos y recientes sobre el vínculo sobre envejecimiento y acceso léxico, propuesto inicialmente en la literatura pero que solo recientemente se ha traducido en estudios empíricos teóricamente relevantes. En el apartado 3, “Envejecimiento y cognición”, se revisan las relaciones entre la edad y los constructos más estudiados en cuanto a recursos de procesamiento, la MT y la VP. En el apartado 4,

“Envejecimiento, producción del lenguaje y cognición. Implicaciones para el estudio del fenómeno de la punta de la lengua”, se proponen posibles relaciones entre edad, PDL, CV, MT y VP, a partir de las revisiones teóricas, los modelos de envejecimiento cognitivo y los escasos trabajos empíricos disponibles. En el apartado 5 se exponen los objetivos y las hipótesis del presente estudio, en el 6 la metodología y en el 7 los resultados, organizados en tres grandes ejes: “Diferencias de edad en tareas léxicas”, “Diferencias de edad en tareas cognitivas” y “Relaciones entre la edad, el vocabulario, el fenómeno de la punta de la lengua, la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento”. La discusión de los resultados se expone en el apartado 8 y está organizada entorno a los tres grandes ejes de los resultados. Por último, en el apartado 9 de “Conclusiones” se recogen las implicaciones prácticas del presente estudio, así como sugerencias para futuros estudios. La ausencia de investigación previa sobre la relación entre PDL y cognición, así como la amplia discusión teórica y el que se trate del primer estudio en español, y uno de los primeros sobre PDL, que incluye diferentes grupos de adultos, hace que las conclusiones del mismo sean necesariamente preliminares.



## **2. ENVEJECIMIENTO Y ACCESO LÉXICO.**

### **2.1. ENVEJECIMIENTO Y EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA.**

Como se indica en la introducción, las dificultades de acceso léxico son una de las quejas subjetivas de memoria más frecuentes y más disruptivas en los adultos mayores. En este sentido, el PDL es una de las dificultades de acceso léxico más ampliamente estudiada por la psicología cognitiva, la psicolingüística y la psicología del envejecimiento. El interés en su estudio surge de su carácter cotidiano y universal, y de su potencial valor en el estudio de los procesos de recuperación mnésicos y de la arquitectura de conocimiento léxico que los sustenta (James y Burke, 2000; Kohn et al., 1987). La primera alusión al PDL en la literatura científica se debe a James (1890): “Suponed que intentamos recordar un nombre olvidado. El estado de nuestra consciencia es particular. Hay un vacío, pero no un mero vacío. Es un vacío intensamente activo. Hay en él una especie de espectro del nombre” (p. 251).

El PDL se define como una dificultad temporal para recordar una palabra familiar, de la que se dispone de

información semántica y, parcialmente, de información fonológica, pero cuya forma completa no se puede recuperar. Según Koriat y Liebich (1974), el PDL “representa un punto intermedio entre aquellos estados en los que la información está realmente accesible para su recuperación y aquellos en los que la información es percibida como totalmente inaccesible” (p. 647). El PDL se caracteriza por un alto grado de implicación consciente, al ponerse los recursos atencionales al servicio de la recuperación de la palabra (Reason y Lucas, 1984).

Otra característica definitoria es la sensación más o menos intensa de recuerdo inminente, que implica la capacidad para predecir la probabilidad de recuperación o reconocimiento de la palabra no accesible. De hecho, Schwartz (2002) define el PDL como “la sensación de estar a punto de ser capaz de recuperar la respuesta que tu no puedes recuperar ahora mismo” (p. 72). Sin embargo, la literatura se ha decantado por considerar al PDL un fenómeno asociado a la producción léxica, y no un estado separado, renunciando a considerar la activación emocional como un elemento definitorio (Brown, 1991). Una importante implicación de esta

consideración es la distinción entre PDL positivo y negativo, es decir, entre los PDL en los que se conoce y se puede reconocer la palabra objetivo y los que no (Taylor y MacKay, 2003).

### ***2.1.1. El estudio experimental del fenómeno de la punta de la lengua.***

Los estudios experimentales sobre el fenómeno de la punta de la lengua comienzan con el trabajo de Brown y McNeill (1966), quienes presentaron 49 definiciones de palabras de baja frecuencia a un total de 56 estudiantes, preguntando el nombre correspondiente a esa definición. Cuando los participantes no podían decir el nombre, se les preguntaba si estaban o no en un estado de PDL y, si lo estaban, se les solicitaba la información disponible. Finalmente, se les facilitaba el nombre correcto y se les preguntaba si ese era el nombre que estaban buscando. En caso afirmativo, se registraba como PDL positivo; si el participante estaba buscando otra palabra distinta de la palabra objetivo, se registraba como PDL negativo; los PDL negativos eran tomados como línea base para evaluar el conocimiento parcial

en los PDL positivos. El paradigma desarrollado por Brown y McNeill, fundamentado en la búsqueda consciente y estratégica de la palabra objetivo a partir del acceso incompleto ante un estímulo dado, se ha venido utilizando con escasas modificaciones hasta la actualidad, pese a las dificultades que implica la probabilidad relativamente baja de elicitar el PDL (Brown, 1991).

Los propios Brown y McNeill (1966) se refirieron a estas dificultades metodológicas como “problema de los datos fragmentarios”. En su estudio, del total de presentaciones el 13% resultaron PDL y el 8% PDL positivos; Yarmey (1973), utilizando fotografías de personajes famosos, obtuvo un 23,5% de PDL y un 14% de PDL positivos; Brennen, Baguley, Bright y Bruce (1990) obtuvieron un 21% y un 17% de PDL en sendos experimentos a partir de definiciones de personajes famosos, pero sólo un 11,6% a partir de definiciones referidas a lugares famosos; González (1996), en el primer estudio realizado en español, un 12,6% de PDL y un 8,1% de PDL positivos; Vigliocco, Antonini y Garrett (1997), en un estudio con estudiantes italianos, obtuvieron un 28% de PDL y sólo un 9% de PDL positivos; Riefer (2002) solicitando el nombre de

series de televisión, obtuvo un 25% de PDL para estímulos visuales (fotografía del reparto de la serie) y un 21% de PDL para estímulos auditivos (sintonía de la serie); Gollan y Acenas (2004) obtuvieron un 4% de PDL positivos para monolingües angloparlantes y un 7,7% de PDL para bilingües hablantes de inglés y español. Además de la relativamente baja frecuencia y la variabilidad en la incidencia de PDL, Brown y McNeill destacan que los participantes varían en su propensión a experimentar estados de PDL, y señalan la necesidad de hacer un análisis exhaustivo y detallado de los datos.

Kohn et al. (1987) introdujeron una metodología oral en lugar de los cuestionarios escritos utilizados a partir de Brown y McNeill (1966), al considerar que siendo el PDL un fenómeno del habla y las representaciones ortográficas de la palabra diferentes de las representaciones fonológicas generales, las respuestas de tipo oral serían las más apropiadas para estudiar el PDL. Observaron que, durante un período de libre evocación inmediatamente posterior al PDL, sólo en 3 de los 358 estados de PDL registrados se presentaba una progresión sistemática hacia la palabra objetivo. En la mayoría de los PDL, las respuestas consistían en una mezcla no

sistemática de respuestas de diverso tipo, resultados que contradicen una aproximación lineal a la palabra objetivo durante la búsqueda. Las palabras producidas durante el período de libre evocación parecen ilustrar un proceso de búsqueda multicanal que ocasionalmente propicia una asociación capaz de sobrepasar el nivel de activación de la palabra buscada.

En el proceso de búsqueda se pueden especificar algunos rasgos fonológicos de la palabra objetivo (Burke et al., 1991; Cohen & Faulker, 1986; González, 1996), como la sílaba inicial, el número de sílabas y la acentuación, así como decir palabras fonológicamente similares. Para Woodworth (1949), estos “falsos nombres que surgen durante la búsqueda (...) proporcionan indicaciones objetivas sobre la naturaleza del proceso de recuerdo” (pp. 48 – 51). La información fonológica también tiene un efecto preponderante en la facilitación de la resolución del PDL. Brennen et al. (1990) obtuvieron un 46,6% de resolución de PDL para nombres propios de persona al presentar las iniciales de la persona, frente a un 14,5% al presentar la cara de la persona y un 10,7% al repetir la definición que había provocado el PDL. Para

nombres propios de lugares representativos, obtuvieron un 43,9% al presentar las iniciales del lugar, frente a un 13,6% al presentar la imagen del lugar y un 22,0% al repetir la definición. Otro aspecto destacado es el efecto de la frecuencia y la recencia de uso de la palabra, en relación a su susceptibilidad para provocar PDL. Rastle y Burke (1996), manipulando la recencia a través del primado de las palabras objetivo, observaron que el aumento de la recencia disminuía la incidencia de PDL.

Existe un acuerdo generalizado, tanto desde modelos de producción léxica conexionistas o de procesamiento en paralelo (Dell, Schwartz, Martin, Saffran y Gaagnon, 1997; MacKay, 1987; MacKay y Burke, 1990) como desde modelos seriales (Levelt, Roelofs y Meyer, 1999), en señalar que el PDL se produce por un fallo en la activación fonológica de la palabra una vez activada la representación semántica correspondiente. Sin embargo, se han producido discrepancias a la hora de explicar las causas de este fallo en la activación fonológica. Por un lado, la teoría de la activación incompleta, o del déficit de la transmisión (TDT) en el PDL (Brown y McNeill, 1966; Burke, MacKay, Worthley, y Wade, 1991)

afirma que éste se produce en las palabras menos frecuentes y de uso menos reciente, porque no alcanzan el umbral de activación necesario para ser evocadas. Por otro lado, la teoría del déficit de inhibición, o del bloqueo (Jones, 1989; Reason y Lucas, 1984, Woodworth, 1938) considera que el PDL se produce cuando la representación semántica de una palabra activa representaciones fonológicas alternativas, que no se pueden inhibir y bloquean por su parecido la aparición de la palabra objetivo correspondiente.

Hay pocas evidencias experimentales que apoyen la teoría del déficit de inhibición. En la década de los 80, Jones y su grupo (Jones, 1989, Jones & Langford, 1987) observaron un aumento del número de PDL cuando la definición de la palabra objetivo iba acompañada de una palabra fonológicamente relacionada, especialmente cuando esta palabra se presentaba después de la definición. Maylor (1990a) replicó estos estudios con adultos mayores de 50 años llegando a las mismas conclusiones, si bien el efecto de las palabras fonológicamente relacionadas disminuía al aumentar la edad. Otros autores (Meyer y Bock, 1992; Perfect y Hanley, 1992) criticaron la metodología utilizada por Jones y replicaron sus

experimentos con modificaciones en el procedimiento. Perfect y Hanley (1992) concluyen que el efecto de las palabras fonológicamente relacionadas en el aumento de PDL era un artefacto de la selección de los ítems. En su estudio, incluyeron un grupo control que escuchaba las definiciones sin palabras intruso, observaron que al emplear las definiciones utilizadas en el bloque de facilitación fonológica se encontraban más PDL aún sin presentar las palabras fonológicamente relacionadas.

Meyer y Block (1992), contrabalanceando la presentación de palabras relacionadas fonológicamente, relacionadas semánticamente o no relacionadas con la palabra objetivo, observaron que palabras fonológicamente similares a la palabra objetivo facilitaban el acceso a ésta, en lugar de dificultarlo. También James y Burke (2000), a través de un paradigma de primado de repetición, observaron que el procesamiento de palabras fonológicamente relacionadas previo a la presentación de la definición correspondiente disminuía el número de PDL y, al presentarse una vez que el PDL se había producido, aumentaba su resolución. Finalmente, Cross y Burke (2004), utilizando un paradigma de

primado en el que los participantes contestaban a una pregunta sobre un personaje de ficción y a continuación tenían que decir el nombre de un actor o actriz, constataron que la relación entre el personaje de ficción y el actor o actriz no aumentaba el número de PDL. En este sentido, para la TDT las palabras alternativas son una consecuencia del PDL y no su causa. Las palabras alternativas, que se encuentran activadas al compartir rasgos semánticos y/o fonológicos, surgen al fracasar la recuperación de la forma fonológica de la palabra objetivo (Burke et al., 1991; Cross & Burke, 2004).

### ***2.1.2 El fenómeno de la punta de la lengua en el proceso de envejecimiento.***

Los estudios experimentales sobre la producción de PDL en la vejez han seguido básicamente el paradigma diseñado por Brown y McNeill (1966) y muestran una tendencia de las personas mayores a producir más PDL que los jóvenes, pero los resultados no son concluyentes en cuanto a que el aumento de la frecuencia asociada al incremento de edad sea significativo. En algunos estudios se encuentran diferencias significativas en las frecuencias absolutas de PDL (Maylor,

1990b; Cross y Burke, 2004; Dalhlgren, 1998; Heine, Ober y Shenaut, 1999) pero en otros no aparecen diferencias significativas en las medidas absolutas sino en las medidas corregidas (propuesta realizada por Brown, 1991) como la proporción de PDL sobre el total de presentaciones en las que no se accede al nombre (Brown y Nix, 1996; Burke et al., 1991; Vitevitch y Sommer, 2003; White y Abrams, 2002).

#### *2.1.2.1. Teoría del déficit de la transmisión (TDT).*

Los estudios más importantes sobre el aumento de PDL en el proceso de envejecimiento han sido realizados por el equipo de Deborah Burke (Burke et al., 1991; Burke, Locantore, Austin y Chae, 2004; Cross y Burke, 2004; James y Burke, 2000; Rastle y Burke, 1996). En el estudio de 1991 anteriormente citado, Burke et al. encontraron que: 1) los mayores conocían más palabras que los jóvenes; 2) no había diferencias significativas en el número absoluto de PDL entre un grupo de jóvenes y otro grupo de mayores, aunque los mayores producían más PDL que los jóvenes ; 3) el número relativo de PDL, establecido como una proporción de PDL sobre el total de presentaciones sin acceso a la palabra

objetivo, era significativamente mayor en los viejos que en los jóvenes; 4) los mayores tenían un número significativamente mayor de PDL en los nombres propios de persona; 5) no había diferencias significativas en el conocimiento parcial de las palabras que producían PDL (letra inicial y final, número de sílabas, etc); 6) los jóvenes resolvían más PDL que los mayores.

Para explicar estos resultados, los autores se apoyan en la teoría de estructura en nodos (Mackay, 1987), desarrollado originalmente como un modelo general sobre la comprensión y producción del lenguaje. Según esta teoría, la producción de una palabra descansa en tres sistemas de nodos o unidades de producción, jerárquicamente relacionados: un sistema semántico situado en el nivel superior representa los conceptos y proposiciones subyacentes a la palabra; un sistema fonológico situado en el siguiente nivel representa las unidades fonológicas; y un nivel final representa los movimientos musculares de tipo articulatorio. Se postulan dos procesos básicos: la activación, proceso de todo o nada necesario para recuperar la información representada en un nodo; y el primado, transmisión automática y acumulativa a lo largo de

las conexiones, que prepara a un nodo para una posible activación. El primado sólo alcanza un determinado nivel por debajo del umbral de activación y se transmite a todos los nodos a él conectados, pero por sí mismo no puede producir la activación de otro nodo.

Según la teoría de estructura de nodos, la producción de la palabra comienza con la activación de la representación semántica, a través de los nodos proposicionales, y la transmisión de la excitación a las representaciones léxicas correspondientes. Se activa entonces la representación léxica cuyo significado se corresponde más exactamente con la información semántica activada. Una vez activada la representación léxica, para la producción de la palabra es necesaria la activación de la información fonológica (ver Figura 1).

A partir de este planteamiento, MacKay y Burke (1990) desarrollan la TDT, según la cual un PDL se produce cuando los nodos semánticos se activan pero permanece inaccesible toda o parte de la información fonológica, dado que la excitación transmitida es insuficiente para activar los nodos fonológicos correspondientes. El debilitamiento

asociado a la edad de las conexiones entre los nodos provoca una mayor susceptibilidad al PDL en los adultos mayores, al reducirse la transmisión de la excitación. La arquitectura del sistema fonológico, dado el número limitado de conexiones entre los nodos léxicos y los nodos fonológicos, hace que los fallos en la transmisión hacia los nodos fonológicos no puedan ser compensados por el sistema (Burke y Shafto, 2004). Esta falta de primado compensatorio explicaría por qué se producen más PDL en los adultos mayores aún cuando el CV disponible aumenta con la edad (Burke, 2006).

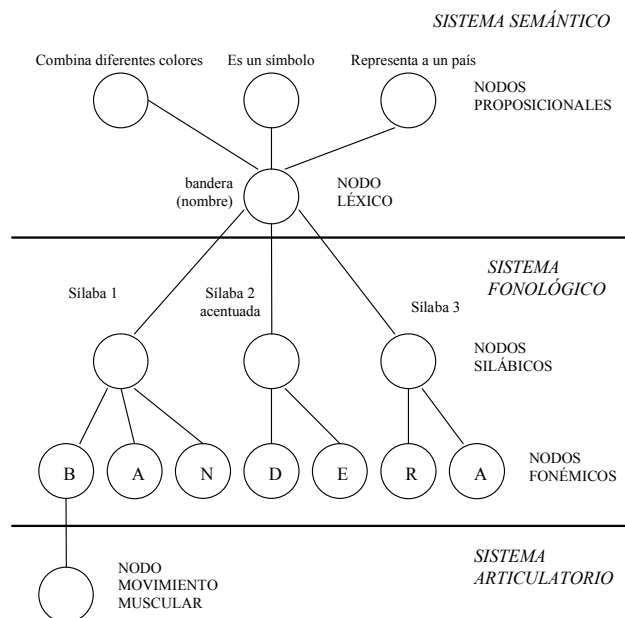


Figura 1. Representación del proceso de producción de la palabra “bandera” a partir de la teoría de nodos de Mackay (1987).

Aunque la TDT describe un efecto general de la edad en la transmisión de la activación, sus propios postulados y la evidencia disponible en el estudio del envejecimiento cognitivo permite predecir un mayor efecto del déficit de la transmisión en los adultos más mayores, que haga más difícil acumular la cantidad de primado necesario para acceder a la palabra objetivo. Abrams, Trunk y Merrill (2007) obtienen un porcentaje de PDL positivos (PDL correctos según las autoras) del 8,9% en el grupo de 18 a 23 años, de 9,8% en el grupo de 61 a 73 años y de 12,1% en el grupo de 75 a 89 años.

Según la TDT, el debilitamiento de las conexiones entre los nodos reduce en los adultos mayores la proporción y la cantidad de primado transmitido. James y Burke (2000) no observaron un efecto de la interacción entre la edad y el tipo de palabras cuando estas precedían a la presentación de definiciones, si bien el efecto de las palabras fonológicamente relacionadas era ligeramente más grande para los adultos mayores (2,5 frente a 1,4 para los adultos jóvenes). Las autoras tampoco obtuvieron diferencias significativas en el efecto de un primado fonológico durante el PDL en adultos jóvenes y mayores. Heine et al. (1999) y White y Abrams (2002), al

diferenciar entre grupos de adultos mayores, observan un menor beneficio en el grupo de adultos más mayores en cuanto a la resolución al proporcionar durante el estado de PDL pistas explícitas y primado fonológico respectivamente.

A partir de la TDT también se pueden predecir diferencias de edad en la resolución de PDL. Para que se produzca la resolución de un PDL será necesaria la acumulación de cierta cantidad de excitación, si bien Burke et al. (1991) reconocen la importancia de las estrategias de búsqueda al señalar que la resolución implica procesos de recuerdo que escapan al control voluntario y se produce en ocasiones de forma espontánea cuando la atención se desvía hacia otro lugar. En este sentido, los resultados sobre los efectos de la edad en la resolución del PDL son dispares, con estudios que muestran diferencias significativas entre grupos de edad (Abrams et al., 2007; Burke et al., 1991) y otros que tan sólo observan tendencias a la significación (Brown y Nix, 1996).

Recientemente, Shafto et al. (2007) han publicado un estudio de resonancia magnética estructural en una muestra de adultos entre 19 y 88 años y observaron que un incremento de

PDL se relaciona con una mayor atrofia en la ínsula izquierda, área relacionada con la producción fonológica (Indefrey y Levelt, 2004). En la misma línea, Díaz, Lindín, Galdo-Álvarez, Facal y Juncos-Rabadán (2006) realizaron un estudio de potenciales evocados, midiendo la actividad cerebral durante el fenómeno de PDL elicitado a través de fotografías de personajes famosos. En un grupo de adultos jóvenes, se observa una menor amplitud de la onda promedio en las condiciones de PDL frente a la obtenida en las condiciones “Lo sabe y lo dice” en el intervalo de 550 a 750 ms, reflejando una menor activación de la ruta léxico-fonológica. Los adultos mayores (Galdo-Álvarez, 2007) presentaban, tanto en los PDL como en “Lo sabe y lo dice”, mayor activación del giro cingulado anterior (incluso en el hemisferio derecho) que los participantes jóvenes, lo que podría indicar una necesidad de más recursos compensatorios en la búsqueda semántica y léxico-fonológica.

*2.1.2.2. Dificultades de acceso en los nombres propios de persona.*

Frente a la relativa disparidad de resultados sobre el aumento de la frecuencia de PDL en adultos mayores, la literatura recoge de forma nítida un aumento de la frecuencia de PDL cuando se solicitan nombres propios de persona (Burke et al., 1991; Evrard, 2002; Maylor, 1990b; Rastle y Burke, 1996).

Los nombres propios tan sólo implican referencia, señalando a un individuo en concreto pero sin proporcionar información adicional sobre atributos o cualidades de ese individuo (ver Figura 2). En este sentido, se afirma que los nombres propios son expresiones referenciales puras (Valentine, Brennen y Bredart, 1996), que no están integrados en una amplia red de conceptos relacionados como lo están los sustantivos comunes. Los estudios sobre PDL aportan evidencias sobre esta naturaleza referencial. Yarmey (1973) señala que, en su estudio de PDL evocados a través de fotografías, los participantes tan sólo facilitaban de forma fehaciente información acerca de la profesión del personaje famoso en cuestión. Hanley y Cowell (1988) observaron un mayor efecto de pistas de tipo biográfico cuando la cara era

familiar pero no se conocía la profesión, frente a un mayor efecto de pistas de tipo fonológico cuando la cara era familiar y se conocía la profesión. Sólo de forma excepcional se producía acceso al nombre sin existir recuerdo sobre la profesión, en consonancia con el modelo secuencial clásico de Bruce y Young (1986) según el cual el acceso al nombre propio es necesariamente la última fase del proceso y sólo es accesible cuando se ha recuperado de forma completa la información sobre la identidad de la persona. Frente a este tipo de activación serial, Burke et al. (2004) obtuvieron menos PDL en una tarea de denominación de caras famosas cuando, previamente, los participantes habían producido un sustantivo común homófono, que comparte sonido pero difiere tanto en la información léxica como en la semántica.

Tanto el efecto de las iniciales de los personajes famosos en el estudio de Hanley y Cowell (1988), replicada por Brennen et al. (1990), como el efecto de los homófonos en el estudio de Burke et al. (2004) ponen de manifiesto una debilidad en la transmisión de la activación a la forma fonológica de los nombres propios, compensable a través de facilitación. Según la TDT, esta menor transmisión de la

activación respecto a nombres comunes o verbos se debe a su particular arquitectura, mayoritariamente con una única conexión entre el individuo y su nombre (Cohen y Burke, 1993).

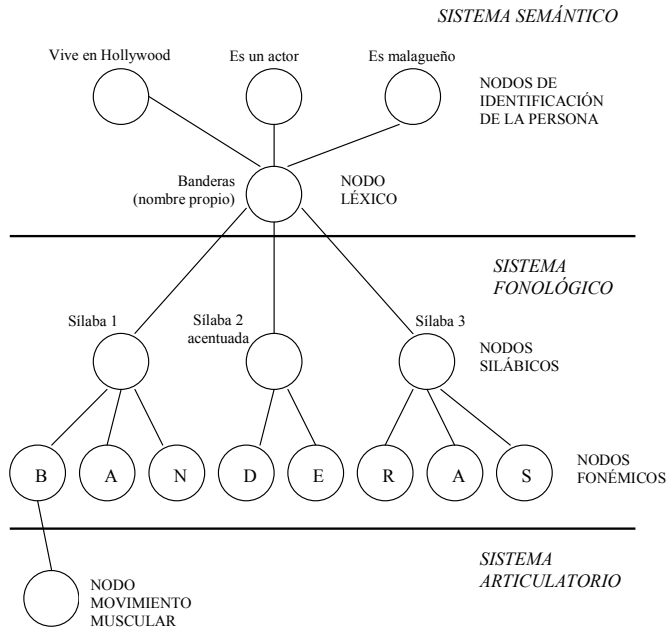


Figura 2. Representación del proceso de producción del nombre propio "Banderas".

En el proceso de envejecimiento, el aumento de este tipo de fallos en el acceso se debe al efecto combinado de las dificultades para la transmisión de la activación en los adultos mayores y de la naturaleza exclusivamente referencial de los nombres propios. Burke et al. (2004) obtienen un mayor efecto

de facilitación a través de homófonos en el grupo de adultos mayores, con más PDL que los adultos jóvenes y un número equivalente de respuestas correctas sólo en la condición de primado fonológico. Este efecto combinado del déficit en la transmisión se amplifica debido a su mayor impacto en la vida diaria, dada la escasa disponibilidad de alternativas aceptables al nombre propio de una persona (Maylor, 1997). Los adultos mayores experimentarán de forma más vívida las dificultades de acceso a los nombres propios de persona porque estos no pueden ser sustituidos de forma directa y satisfactoria por una palabra equivalente o un circunloquio.

## ***2.2. ENVEJECIMIENTO Y VOCABULARIO.***

En el proceso de envejecimiento, el nivel de vocabulario se mantiene e incluso aumenta, frente a la reducción de la ejecución en tareas que requieren procesamiento y operaciones mentales (Burke, 2006). Es lo que tradicionalmente se ha denominado mantenimiento de la inteligencia cristalizada y pérdida en la inteligencia fluida (Horn & Cattell, 1967).

El aumento del CV en la vejez se ha medido a través de tests de vocabulario, que pueden ser de producción o de

respuesta múltiple (Verhaeghen, 2003). En los tests de producción, los participantes tienen que dar una definición de cada una de las palabras presentadas como estímulo. En los tests de respuesta múltiple, tienen que elegir entre un grupo de alternativas de respuesta, aquella que más se aproxime a la palabra presentada. El grupo de alternativas en los tests de respuesta múltiple está compuesto por un número reducido de estímulos, frecuentemente cuatro, que representan algún aspecto parcial de la palabra: descripciones verbales, dibujos, fotografías, listas de sinónimos, etc.

La mayoría de los estudios sobre envejecimiento cognitivo utilizan las puntuaciones obtenidas a través de estos tests de vocabulario como variables independiente, al considerarse un parámetro no sensible al declive asociado a la edad en ausencia de deterioro cognitivo. Verhaeghen (2003) aprovecha este hecho para presentar un amplio meta-análisis, sobre 210 artículos publicados entre 1986 y 2001 en la revista *Psychology and Aging*. El tamaño de todos los efectos, expresado como la diferencia media estandarizada (media de los participantes mayores menos la media de los participantes jóvenes dividida por las desviaciones estándar) era

significativo y favorable a los participantes mayores. Así mismo, las diferencias en los efectos de la edad en el desempeño en tests de vocabulario variaban significativamente entre formatos de respuesta, obteniéndose mayores diferencias asociadas a la edad en los tests de respuesta múltiple que en los tests de producción. Para los test de producción, en el grupo de adultos mayores la edad correlaciona negativamente con el desempeño. En concreto, a partir de los 70 años se observa una tendencia hacia un rendimiento menor, tendencia que no se observa en los test de respuesta múltiple.

Verhaeghen (2003) concluye que las puntuaciones en el nivel de vocabulario muestran un efecto positivo de la edad (las personas mayores obtienen puntuaciones de vocabulario más altas), comparable con el efecto negativo detectado en tareas de inteligencia fluida. La interacción entre edad y tipo de test de vocabulario mostrarían la ventaja que los adultos mayores obtienen en los tests de respuesta múltiple de la mayor presencia de información, gracias a las alternativas de respuesta suministradas por la tarea, que se traducen en menores dificultades de acceso.

### ***2.3. RELACIÓN ENTRE EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, EL VOCABULARIO Y LA EDAD.***

La relación entre el aumento de PDL y el aumento del CV durante el proceso de envejecimiento ha abierto en fechas recientes un nuevo debate sobre la naturaleza de las dificultades de acceso al léxico. En su revisión sobre los cambios observados en la producción del lenguaje, Griffin y Spieler (2006) señalan que “no está claro si las diferencias de edad reflejan una deficiencia en el procesamiento (p. ej. debilitamiento de las conexiones en la TDT) o reflejan diferencias en la estructura del conocimiento en adultos mayores” (p. 278). El nivel de vocabulario, como índice del CV, ya fue considerado un factor relevante por Dahlgren (1998), en cuyo estudio las diferencias asociadas a la edad en el número de PDL positivos desaparecían al incluir como covariable el nivel de vocabulario (test de vocabulario del WAIS-R y número de palabras que los participantes saben y dicen). Sin embargo, Cross y Burke (2004) obtuvieron un número significativamente mayor de PDL ante la presentación de fotografías de estrellas de cine y televisión en el grupo de adultos mayores, después de haber igualado el grado de

conocimiento sobre películas y series de televisión de los participantes a través de un test de reconocimiento de títulos. En este sentido, Taylor y MacKay (2003) señalan que el mayor número de PDL de los adultos mayores en nombres propios de personas frente a palabras abstractas, incluidos adjetivos y verbos (Burke et al., 1991) contradice la relación entre PDL y CV, ya que las palabras abstractas representan una base de conocimiento mucho más amplia que los nombres propios.

Recientemente Gollan y Brown (2006) han señalado que el incremento en la producción de PDL en la vejez no sólo implica un déficit en el funcionamiento cognitivo, sino que también es el reflejo de una ventaja cognitiva para el recuerdo de palabras. Los adultos mayores tendrían ventaja en el acceso a la representación semántica de las palabras porque han tenido más experiencia de conocimiento y uso de las palabras que los jóvenes, y este hecho debe de tenerse en cuenta según los autores en el estudio experimental del PDL. Brown (2001) ya promovió el uso de medidas corregidas en el estudio del aumento de las dificultades de acceso al léxico en adultos mayores, poniendo en relación el número de PDL registrados

experimentalmente con el número de palabras que los participantes saben y dicen y/o no conocen. En este sentido, Gollan y Brown proponen dos medidas del déficit y la ventaja cognitiva anteriormente enunciados. Para medir el déficit cognitivo que implican los fallos en el acceso a la forma fonológica de las palabras, utilizan la proporción de PDL positivos sobre el total de las palabras que se conocen, independientemente de si el participante ha sido capaz de recordarlas (número de PDL positivos sumado al número palabras que el participante sabe y dice). Para medir la ventaja cognitiva en el acceso a los significados de las palabras utilizan una medida negativa de los fallos a las representaciones semánticas, incluyendo en el numerador los PDL negativos, las palabras que se identifican en un test de reconocimiento y las palabras que no se conocen. Gollan y Brown aplicaron estas fórmulas a un estudio en el que se manipulaba el grado de dificultad de las palabras, observando que 1) los adultos mayores saben y dicen más palabras que los jóvenes en las palabras difíciles pero no en las fáciles; 2) reconocen más palabras difíciles que los jóvenes; 3) presentan más PDL que los jóvenes tanto en las palabras difíciles como

en las fáciles; 4) presentan una menor proporción de fallos de acceso semántico que los adultos jóvenes y 5) presentan similar proporción de fallos de acceso fonológico. El mayor número de palabras que los adultos mayores saben y dicen no implica necesariamente un mejor acceso a la información semántica, sino más bien un mayor nivel de vocabulario, haciendo necesaria una revisión de los resultados de Dahlgren (1998). En un estudio reciente (Juncos-Rabadán, Facal, Rodríguez y Pereiro, 2008) hemos revisado los resultados de Gollan y Brown y hemos comprobado que los adultos mayores tienen una ventaja cognitiva, que consiste en un mayor conocimiento de palabras que los jóvenes, pero también tienen una desventaja en el acceso a la representación fonológica de los nombres propios. El mayor nivel de vocabulario en los adultos mayores contribuye a compensar las dificultades de acceso a los nombres comunes, pero no a los nombres propios.



### **3. ENVEJECIMIENTO Y COGNICIÓN.**

El descenso del rendimiento de los adultos mayores en tareas cognitivas, especialmente en aquellas que ponen a prueba aspectos fluidos de la cognición, refleja un impacto negativo del envejecimiento en el funcionamiento cognitivo (Cabeza, Nyberg y Park, 2005; Salthouse, 1991). El estudio del envejecimiento cognitivo se han centrado, especialmente en aquellos estudios relacionados con cambios en las habilidades lingüísticas, en la MT y la VP como aspectos fundamentales de la cognición (Kemper, 2006). En el presente apartado repasaremos la literatura sobre los cambios asociados a la edad en la MT y la VP, centrándonos en aquellos estudios relacionados con los procesos de acceso léxico.

#### ***3.1. ENVEJECIMIENTO Y MEMORIA DE TRABAJO.***

MT se refiere, tomada como función cognitiva, a la habilidad limitada para mantener el acceso a información mientras esa u otra información es procesada, es decir, mientras otro proceso cognitivo está siendo realizado. La literatura científica muestra como la MT es mayor en los adultos jóvenes y va declinando a lo largo de adultez (Hale et al., 2007; Park y Payer, 2006),

presentando los adultos mayores un declive de su capacidad de MT en comparación con la de adultos jóvenes. El desarrollo de los modelos de MT ha corrido paralelo al estudio de los recursos de procesamiento en el envejecimiento y su impacto en el rendimiento en tareas cognitivas ( Craik y Byrd, 1982), dado que a través de la MT se operativizan procesos implicados en una amplia variedad de tareas complejas (Hoyer y Verhaeghen, 2006) y una gran cantidad de diferencias asociadas a la edad en estas tareas pueden interpretarse en términos de limitaciones en la MT (Salthouse, 1990).

### ***3.1.1. Modelos de memoria de trabajo.***

El primer modelo teórico completo sobre el funcionamiento de la MT fue el presentado por Baddeley y Hitch (1974), los cuales, a partir de los trabajos disponibles sobre memoria a corto plazo, propusieron un modelo de MT multicomponente formado por: 1) un sistema ejecutivo central, que realiza un control atencional de los procesos cognitivos en curso, al que se añaden dos sistemas subsidiarios específicos de dominio; 2) un lazo fonológico, que mantendría activa la información verbal; y 3) una agenda visuoespacial, que mantendría activa

la información visual y/o espacial. Este modelo ha sido un catalizador para la investigación, al expandir la noción de memoria a corto plazo, entre otros campos, en el estudio del envejecimiento cognitivo (Reuter-Lorez y Sylvester, 2005).

El trabajo de Baddely y Hitch (1974) se diferencia de modelos anteriores sobre memoria a corto plazo en que el acento está puesto sobre aspectos dinámicos y de flexibilidad, en relación a la información retenida. En la MT no sólo se almacena, también se manipula y se coordina la información, y tanto el almacenamiento como el procesamiento de la información requieren de una serie de recursos, de por sí limitados, en el sistema cognitivo. En este sentido, el sistema ejecutivo central es el componente más importante del modelo, pues permite llevar a cabo aquellas tareas que exigen coordinación, planificación y selección estratégica de la información, incluida la inhibición de la información irrelevante. En 1996, Baddeley reformuló el modelo de MT y puso el acento en este sistema, recurriendo para ello al concepto de sistema atencional supervisor de Norman y Shallice (1986). Según estos autores, la relación entre estímulos y respuestas se regula a través de un mecanismo de

resolución de conflictos, modulado a su vez por el sistema atencional supervisor, que se activa cuando la selección automática de respuestas no resulta apropiada o la situación planteada es nueva.

El lazo fonológico es el componente mejor desarrollado y más estudiado del modelo (Baddeley, 2003), siendo útil para explicar un gran número de fenómenos relacionados con el procesamiento lingüístico (efecto de similitud fonológica, efecto de longitud de la palabra, efecto de supresión articulatoria). Está compuesto por a) un almacén fonológico a corto plazo, de naturaleza pasiva, que representa materiales en un código fonológico que decae con el tiempo, y b) un sistema de repaso articulatorio, de tipo activo, que mantiene la información en ausencia de retroalimentación (Baddeley, 1986). El funcionamiento del sistema de repaso articulatorio se basa en la utilización del lenguaje subvocal para el mantenimiento transitorio de la información verbal, mediante procesos de repetición que dependen de códigos centrales de control del habla (Tirapu-Ustárrroz, Muñoz-Céspedes y Pelegrín-Valero, 2002). Las diferencias individuales en el lazo fonológico dependerán tanto de la

capacidad del almacén fonológico como de la capacidad individual de repaso articulatorio.

El lazo fonológico es un constructo eficaz y parsimonioso a la hora de dar cuenta del recuerdo serial, y su funcionamiento queda reflejado en las tareas de memoria a corto plazo (amplitud de dígitos, amplitud de palabras). Sin embargo, deja por explicar el papel del significado en el recuerdo de frases y narraciones, así como la integración de la información y los procesos de búsqueda consciente; es por ello que recientemente Baddeley (2000) ha propuesto un cuarto componente del sistema, el bucle episódico. Se trata de un sistema de almacenamiento temporal capaz de recuperar información conscientemente, así como de integrarla de varias fuentes (lazo fonológico, agenda visuoespacial, memoria a largo plazo, etc.).

En paralelo al desarrollo del modelo multi-componente clásico, Engle y su grupo (Engle, 2002; Turner y Engle, 1989) han propuesto un modelo unitario de MT que, conjugando aspectos estructurales y funcionales, ha ejercido gran influencia en el desarrollo de tareas experimentales de MT. Según este modelo, la MT está compuesta por un almacén de

memoria a corto plazo, formado por la información activada de la memoria a largo plazo, y una capacidad de atención ejecutiva o atención controlada. Los procesos necesarios para conseguir y mantener la información son específicos de dominio, mientras que la capacidad de atención controlada es general y limitada. Aunque la recuperación de la información es automática, se requiere de la atención controlada para procesar los resultados de esa recuperación, y precisamente sería en esta capacidad donde residen según el autor las diferencias individuales recogidas en los estudios experimentales.

La MT y la atención son conceptos tradicionalmente relacionados, ya que ambos se refieren al control de la información y ambos postulan límites con respecto a la cantidad de información que puede ser procesada. Según el modelo de Engle (2002), esta relación es estrecha, desempeñando la atención dentro del sistema de MT el control de los procesos necesario para mantener la información y los objetivos temporales frente a la distracción y la interferencia. El mejor rendimiento en MT lo obtienen aquellos individuos que mejor controlan su capacidad atencional, especialmente en

condiciones de distracción e interferencia. Una propuesta próxima es la realizada por Tirapu-Ustárrroz y Muñoz-Céspedes (2005), quienes proponen el concepto de sistema atencional operativo.

La relevancia de la atención controlada para este modelo viene dada en gran medida por la estrecha relación entre MT e inteligencia fluida (Unsworth y Engle, 2005). Engle, Tuholski, Laughlin y Conway (1999) observaron que al eliminar la varianza común entre MT y memoria a corto plazo, las tareas de MT correlacionaban de forma significativa con los tests psicométricos de inteligencia fluida (0,49), mientras que las tareas de memoria a corto plazo dejaban de hacerlo. Al eliminar la varianza común, se controla el componente mnésico de la MT (procesos de agrupamiento, asociación, repaso, etc.), manteniéndose el componente de procesamiento controlado de la información, que es el que se relaciona de esta manera con el concepto de inteligencia fluida y, en general, con el rendimiento en procesos cognitivos superiores.

Frente a los modelos estructurales expuestos, Nelson Cowan (1988, 1995) defiende una definición unitaria y a la vez plenamente funcional de la MT, englobando todos

aquellos procesos cognitivos que retienen la información en un estado accesible. Para Cowan (2005), los modelos multicomponente, aunque útiles por su capacidad para explicar diferentes fenómenos, no son exhaustivos y dejan otros muchos fenómenos por explicar. Desde una perspectiva más general, en su modelo incluye el foco atencional, que mantiene la información de la cual la persona es consciente, pero también aquel subconjunto de memoria cuya activación es temporalmente mayor, aún estando fuera del foco atencional. Ciertos tipos de información, como los aspectos semánticos del lenguaje, necesitan que el foco atencional se centre en el estímulo, pero otros muchos son susceptibles de activarse automáticamente.

La descripción de MT en este modelo viene dada por las limitaciones en la capacidad del sistema (Cowan, 2001), las cuales están determinadas esencialmente por limitaciones en la capacidad del foco atencional, pero también por limitaciones temporales en la activación de memoria. La relevancia dada a la capacidad y sus restricciones se aproxima a las propuestas de William James (1890), precursor de los conceptos actuales de memoria a corto plazo y MT. James establece la primera

diferenciación clara entre la memoria primaria, sujeta a los límites de la conciencia, y la memoria secundaria, compilada a lo largo de la experiencia vital de los individuos.

También en relación con el concepto de memoria primaria, y a su vez en consonancia con el concepto de activación (MacKay, 1987), Anderson, Reder y Lebiere (1996) postulan un modelo de MT en el que las limitaciones de capacidad se explican por limitaciones en la transmisión de activación. La cantidad de activación es limitada, por lo que al aumentar la complejidad de las tareas y/o dividirse la activación en tareas concurrentes, se reduce la activación disponible para la recuperación de la información almacenada. A partir del modelo computacional ACT-R, los autores integran el funcionamiento de la MT en una arquitectura cognitiva unificada para todos los procesos (Lovett, Reder y Lebiere, 1999).

### ***3.1.2. Tareas experimentales de memoria de trabajo. Las tareas de amplitud compleja.***

Teniendo presentes tanto las dificultades metodológicas en relación a las tareas de control ejecutivo (Andrade, 2001; Van

der Linden, Brédart y Beerten, 1994) como la estrecha relación entre el modelo de MT y la memoria a corto plazo, es fácilmente comprensible la amplia discusión sobre la relación entre tareas de MT y tareas de memoria a corto plazo en la literatura. Engle et al. (1999), asumiendo que no existen tareas puras ni de memoria a corto plazo ni de MT, consideran tareas de MT aquellas que exigen atención controlada, especialmente en el sentido de mantener activa una representación frente a la interferencia y la distracción. Por el contrario, las tareas de amplitud de memoria a corto plazo, o tareas de amplitud simple, como la tarea de dígitos (Wechsler, 1988), aún en el caso de la tarea de dígitos en orden inverso que realiza más demandas de control ejecutivo, pueden ser automatizadas de tal forma que no evalúen adecuadamente el componente de procesamiento asociado a la MT. El análisis factorial realizado por Engle et al. con ambos tipos de tareas muestra que cargan en dos factores diferentes, independientes aunque fuertemente correlacionados.

Las tareas de amplitud de MT, o tareas de amplitud compleja, miden una capacidad general de MT que incluye simultánea y necesariamente componentes de almacenamiento

y de procesamiento. Esta línea de trabajo surge de los estudios de Daneman y Carpenter (1980) sobre la comprensión lectora y su relación con la capacidad de memoria. Las autoras observaron que las diferencias individuales en comprensión lectora, que según los modelos teóricos deberían de estar relacionados con la memoria a corto plazo, no correlacionaban con las medidas de amplitud simple clásicas. Estas correlaciones sí se producían, sin embargo, en las tareas de amplitud compleja propuestas por las autoras, tanto en su versión de lectura (“reading span”), en la que los participantes leían un conjunto de entre 2 y 5 frases mientras intentaban recordar por orden la última palabra de cada frase, como en la versión basada en la escucha (“listening span”), en las que los participantes escuchaban las frases en lugar de leerlas.

Algunas de las variaciones más relevantes de la tarea de amplitud de lectura de Daneman y Carpenter (1980) son la tarea de amplitud de operaciones con palabras (“operating span”) (Turner y Engle, 1989) y la tarea de amplitud para contar (“counting span”) (Case, Kurland y Goldberg, 1982). Tienen en común el requerir una acción (leer, resolver una operación, contar el número de símbolos) y, separadamente

pero en relación a la tarea, recordar una lista de palabras cada vez más amplia. Ya en 1989, Turner y Engle observaron, a través de un estudio correlacional ampliando la tipología de las tareas aplicadas por Daneman y Carpenter (1980), que la capacidad de MT medida a través de este tipo de tareas no depende directamente del componente de procesamiento de la tarea. Los buenos lectores recordaban más palabras en la tarea de amplitud compleja que los malos lectores, al margen de que la tarea concurrente presentada requiriese habilidades lectoras o aritméticas, resultado que se mantenía aún controlando estadísticamente las habilidades de comprensión lectora. El meta-análisis realizado por Daneman y Merikle (1996) confirma que los mecanismos implicados en estas pruebas no son específicamente lingüísticos, teniendo que implicar tanto la manipulación de símbolos (leer, contar, pero también realizar operaciones aritméticas) como la memoria. Daneman y Merikle observan que las tareas de amplitud compleja que implican tareas concurrentes de tipo aritmético son buenas predictoras de las habilidades de comprensión (con una correlación de 0,30), especialmente aquellas que implican a su

vez el almacenamiento de palabras (con una correlación de 0,37).

Con el transcurso de los años y la investigación, la lista de procesos cognitivos superiores para los que resultan predictores se ha ampliado (comprensión del lenguaje, aprendizaje de palabras, escritura, capacidad de razonamiento, resolución de problemas aritméticos, etc.), subrayando la relevancia de este tipo de tareas en virtud de los aspectos fundamentales de la cognición humana a los que se asocian (Engle, 2002) y siendo uno de los principales instrumentos metodológicos en el estudio de las diferencias individuales. Así mismo, se han observado correlaciones significativas entre la tarea de amplitud operativa con palabras y tareas de memoria a largo plazo implicando evocación libre y serial de listas de palabras (Pinto, 2003).

Si bien la variable objeto de estudio es el número de palabras que el participante es capaz de recordar, estas tareas presentan importantes demandas tanto de almacenamiento como de procesamiento, frente a las tareas de amplitud simple como la tarea de amplitud de dígitos o la tarea de amplitud de palabras. Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter

(2000), a través de la aplicación de modelos estructurales a los resultados obtenidos en diferentes pruebas de cambio de foco atencional, inhibición y puesta al día, concluyen que la tarea de amplitud de operaciones con palabras está relacionada con la habilidad para poner al día y monitorizar constantemente la información almacenada en la memoria. Bayliss, Jarrold, Baddeley y Gunn (2005) relacionan estos procesos de puesta al día con el menor rendimiento en las tareas exclusivamente verbales, en comparación con las tareas que combinan elementos verbales y visuo-espaciales. Los resultados de Smith et al. (2001), que observaron mediante tomografía por emisión de positrones el desempeño de dos grupos de adultos jóvenes y adultos mayores en esta tarea, parece apoyar la relevancia de los aspectos de control en la tarea de amplitud de operaciones con palabras. En el grupo de adultos mayores, así como en el grupo de adultos jóvenes con amplitudes bajas, se activaban durante la tarea regiones del cortex prefrontal que no estaban activas en la aplicación, de forma aislada, del componente de verificación de ecuaciones ni del componente de recuerdo serial de las palabras.

Sin embargo, debemos de mantener presente que este tipo de tareas mide la capacidad funcional de los recursos cognitivos, recursos que pueden ser distribuidos dentro de la MT de forma flexible entre las actividades de procesamiento y almacenamiento, por lo que las aproximaciones teóricas a los resultados experimentales desde los modelos de almacenamiento más procesamiento, control atencional, etc. no tienen que ser mutuamente excluyentes (Miyake, 2001). Es por ello que estas tareas presentan una dificultad a la hora de distinguir entre el repaso y la manipulación de las representaciones (Andrade, 2001; Towse y Houston-Price, 2001).

Ahora bien, este aspecto puede ser interpretado como una oportunidad, abundando en el continuo propuesto para las medidas de MT en el que las diferencias estriban en las demandas de procesamiento (Reuter-Lorez y Sylvester, 2005). En este sentido, las tareas de amplitud compleja presentan la especificidad de estar multideterminadas, variando las demandas de procesamiento según las demandas de almacenamiento, el contenido específico de la tarea o variables propias del participante, como la edad. Bayliss, Jarrold,

Baddeley y Gunn (2005) observan una menor importancia relativa de las demandas de procesamiento en tareas de amplitud compleja diseñadas para separar claramente los componentes de procesamiento y almacenamiento.

Para Waters y Caplan (1996), el componente de procesamiento, y en concreto el solapamiento de procesos concurrentes, es el aspecto crítico en estas tareas. Los autores observaron que la complejidad sintáctica era el determinante más importante de la relación entre comprensión lectora y amplitud de MT. Duff y Logie (2001) señalan como característica clave el implicar niveles variables de procesamiento online, así como niveles variables de carga de memoria a corto plazo. En dos experimentos, utilizando la tarea de amplitud de lectura con verificación del significado de la frase y la tarea amplitud de operaciones con palabras, los autores miden independientemente los aspectos de procesamiento y los aspectos de memoria, antes de medir ambos aspectos conjuntamente en la tarea dual propiamente dicha. En la tarea de amplitud de lectura, los resultados se reducen significativamente en la tarea dual, mientras que en la tarea de amplitud de operaciones con palabras no existen

diferencias significativas. Teniendo en cuenta que en la tarea de amplitud de lectura las tareas concurrentes están muy relacionadas y es posible un procesamiento semántico paralelo, mientras que los aspectos de procesamiento y recuerdo en la tarea de amplitud de operaciones con palabras son relativamente independientes, los autores interpretan que los resultados apoyan una interpretación multicomponente de este tipo de tareas, desde una perspectiva de recursos de procesamiento separados. Así, una mayor diferenciación de los procesos en curso permite mantener más eficazmente los recursos de procesamiento, lo que ocurre en la tarea de amplitud de operaciones con palabras antes que en la de amplitud de lectura. Esta perspectiva no exige incorporar esquemas complejos para explicar la distribución de recursos de procesamiento, como ocurría si considerásemos las tareas de amplitud complejas como tareas de procesamiento online.

### ***3.1.3. La memoria de trabajo en el proceso de envejecimiento.***

La investigación sobre envejecimiento y MT tomando como referencia el modelo de Baddeley y Hitch (1974) ha obtenido

resultados contradictorios. Así, el papel del lazo fonológico en el deterioro, estudiado a través de tareas específicas (Rouleau y Belleville, 1996), mostraría que la capacidad del lazo fonológico permanece relativamente intacta con la edad. De hecho, las personas mayores no parecen tener problemas en aquellas tareas que requieren un procesamiento pasivo de la información. Sin embargo, las evidencias indirectas a través de tareas de amplitud simple (amplitud de palabras y amplitud de dígitos principalmente) (Verhaeghen, Marcoen y Goznes, 1993) muestran un decremento del rendimiento asociado a la edad. También Hartman, Dumas y Nielsen (2001), utilizando la tarea de emparejamiento retardado con el modelo (“delayed-matching-to-sample” en el original), observaron en los adultos mayores más dificultades para mantener la información perceptiva en la MT al introducir un retraso entre la presentación del estímulo y la tarea de reconocimiento.

Todavía más controvertido es el papel del ejecutivo central en el declive de la MT asociado a la edad. Baddeley (1986) señaló que el ejecutivo central estaría especialmente dañado por el proceso del envejecimiento, en comparación con los sistemas subsidiarios. Los trabajos clásicos centrados en

describir la importancia relativa de los distintos componentes de la MT en las diferencias asociadas a la edad, tanto en estudios correlacionales (Fisk y Warr, 1996) como a través de manipulaciones experimentales en la carga de procesamiento y de almacenamiento (Morris, Craik y Gick, 1990), muestran que los cambios en tareas de control ejecutivo explican mejor las diferencias asociadas a la edad, mientras que el lazo fonológico no está relacionado con estos cambios. Van der Linden, Brédart y Beerten (1994), a través de una tarea de puesta al día en la que los participantes debían recordar un número fijo de números de una serie de números con longitud indeterminada, relacionaron las diferencias encontradas para una amplitud de 6 dígitos a recordar, con interacciones entre edad y longitud de la lista de números pero no entre edad y posición serial, con un deterioro asociado al ejecutivo central.

Sin embargo, Elosúa, Rato y Lechuga (1998) encuentran interacción entre edad y posición serial utilizando tres grupos de edad en lugar de dos grupos. En todo caso, la existencia de diferencias en una amplitud de 6 dígitos y no de 4 dígitos en el estudio de Van der Linder et al. (1994) podría interpretarse en términos de amplitud del lazo fonológico. De

hecho, permanece por determinar exactamente el papel que los cambios en la coordinación de procesos asociados al ejecutivo central puedan tener en los procesos cognitivos superiores. Verhaeghen y Cerella (2002), utilizando técnicas meta-analíticas, observan que las sólidas diferencias asociadas a la edad en tareas duales y de cambio de foco atencional son de tipo aditivo tanto en adultos jóvenes como mayores, sin que estas diferencias estén moduladas por la dificultad de la tarea. Según los autores, esta revisión de resultados indicaría que las diferencias asociadas a la edad se producen en este tipo de tareas y no en tareas de atención selectiva simples, porque son necesarios más procesos, no porque los procesos sean computacionalmente más complejos. McCabe y Hartman (2003) no encontraron diferencias asociadas a la edad entre tareas de amplitud compleja simple y compleja, que exigen una mayor coordinación del procesamiento (ver punto 3.1.2). Tampoco los estudios recientes encuentran relación entre el deterioro de la capacidad inhibitoria del ejecutivo central y el menor rendimiento asociado a la edad en las tareas de amplitud complejas. McCabe y Hartman, así como Schelstraete y Hupet (2002), no encontraron relación entre el

número de intrusiones en la tarea de amplitud de lectura y la amplitud de memoria en esta tarea. Jenkins, Myerson, Hale y Fry (1999) encontraron diferencias asociadas a la edad en amplitud de memoria tanto verbal (tarea de amplitud de dígitos) como espacial (tarea de amplitud de localizaciones), pero los efectos de interferencia de tareas secundarias eran prácticamente equivalentes para todos los grupos de edad.

Frente a los modelos más estructurales, los modelos funcionales, como el de Cowan (1988, 1995), postulan una continuidad entre los elementos de almacenamiento y procesamiento que permite un abordaje más directo del declive asociado a la edad, especialmente si se pretende estudiar la relación entre envejecimiento, MT y otros procesos cognitivos complejos. Tomando como referencia el modelo de Cowan, y asumiendo que las restricciones en la MT se deben tanto a limitaciones en la capacidad del foco atencional como a limitaciones temporales en la activación de la memoria, los cambios asociados a la edad restringen el funcionamiento de la MT, ya que los ítems no podrán ser acomodados en el foco atencional activo, y será necesario activar un espacio de memoria a corto plazo en espera de los procesos subsiguientes.

Así, los déficits en la MT durante el proceso de envejecimiento normal se adscribirían a la carga de procesamiento de la tarea, y no al componente de control atencional, frente al síndrome disejecutivo presente en la demencia tipo Alzheimer (DTA) (Baddeley, Logie, Bressi, Della Sala y Spinnler, 1986).

La relevancia del modelo de Cowan en la interpretación del declive asociado a la edad en la MT, así como la elección como medidas de la MT de tareas de amplitud complejas, fuertemente influenciadas por el modelo de Engle (Caplan, Waters y DeDe, 2007), han determinado que, en el presente estudio, se considere la MT como un constructo unitario, frente al modelo multi-componente de Baddeley.

Respecto a las tareas de amplitud compleja, la línea de trabajo desarrollada a partir de este tipo de tareas ha sido manifiestamente productiva para el estudio de diferentes aspectos de la cognición humana, entre ellos el papel de la MT como mediador de las diferencias asociadas a la edad en tareas cognitivas (Stine, 1995). Las personas mayores obtienen menores puntuaciones en las tareas de amplitud complejas,

siendo estas tareas más sensibles a la edad que las tareas de amplitud simples (Bopp y Verhaeghen, 2005). Las diferencias de edad medias en las tareas de amplitud simple analizadas por estos autores es de 0,59 ítems, mientras que en las tareas de amplitud compleja es de 1,02 ítems, si bien existen excepciones como la baja diferencia en la tarea de amplitud de lectura (0,63 ítems), atribuida por los autores a un posible efecto suelo.

McCabe y Hartman (2003), estudiando a través de análisis de regresión el papel de los diferentes aspectos de la MT implicados en las tareas de amplitud compleja, observan que la capacidad de almacenamiento es la función de MT que mejor explica estas diferencias. Para las autoras, las limitaciones de almacenamiento, y no en el control del procesamiento, son críticas para el efecto asociado a la edad en las tareas de amplitud compleja. De manera similar, Bopp y Verhaeghen (2005) explican que las mayores diferencias se producen en los ensayos en los que los adultos jóvenes obtienen mayores puntuaciones, interpretando que el tamaño del foco atencional cambia poco o se mantiene en las personas mayores, y que las diferencias se producen por la menor

capacidad para mantener temporalmente activa la información fuera del foco atencional.

Meguro et al. (2000), introducen en el debate una posible consideración no lineal del efecto del envejecimiento sobre la MT. También con el objetivo de profundizar en los procesos asociados al efecto de la edad en la amplitud compleja, los autores utilizan como covariables la tarea de amplitud de dígitos en sus versiones auditiva y verbal, así como la tarea de dígitos inversa y la tarea de amplitud de dígitos menos 1. Las diferencias en la tarea de amplitud de lectura desaparecían entre los grupos de mediana edad y mayores al incluir como covariable las tareas de amplitud de dígitos, y sólo se mantenían entre los grupos de jóvenes y mayores tomando como covariable las tareas de amplitud de dígitos inversa y de amplitud de dígitos menos 1. Los autores interpretan estos resultados como un efecto discontinuo del envejecimiento en la MT, que afectaría en un primer momento al control del procesamiento y, con el paso de los años, a la capacidad de almacenamiento.

Reuter-Lopez y Sylvester (2005) proponen que las diferencias asociadas al envejecimiento en la codificación,

repasso y recuperación de la información no se registran con nitidez en tareas de amplitud simples, pues el funcionamiento cognitivo general puede compensar estos déficits. Al contrario, sin embargo, los déficits ejecutivos no pueden ser compensados por los procesos de almacenamiento de la información. Así, las diferencias relacionadas con la edad surgirían de forma nítida en las tareas de amplitud compleja, ya que implican al mismo tiempo almacenamiento y procesamiento de la información, replicando las dificultades de MT de las personas mayores en la vida diaria.

### ***3.2. ENVEJECIMIENTO Y VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO.***

Es bien sabido que los adultos mayores necesitan más tiempo para el procesamiento de la información. El concepto del enlentecimiento cognitivo ha ocupado un papel preponderante durante las últimas décadas en el estudio del envejecimiento cognitivo (Hartley, 2006). En un primer momento, la investigación se centró en la necesidad de explicar la lentitud evidenciada por las personas mayores para tareas conductuales, apoyándose en su aparente simpleza y la

facilidad para la medición de tiempos de reacción. Sin embargo, Salthouse (1985) ya señaló que la relevancia de la VP durante el envejecimiento cognitivo está en la posibilidad de explicar de forma parsimoniosa el menor rendimiento en procesos cognitivos complejos, aumentando el interés en este concepto pero también la complejidad de las comparaciones entre grupos de edad y entre variables (Salthouse y Hedden, 2002).

La reducción en la VP asociada al envejecimiento normal ha sido encontrada de forma continuada y se informa de ella rutinariamente en la literatura, incidiendo tanto en aspectos básicos, generales, como en tareas complejas y en procesos específicos de dominio. El meta-análisis realizado por Verhaeghen y Salthouse (1997) muestra una correlación de -0,52 entre VP y edad. La relación entre los tiempos de reacción de adultos jóvenes y adultos mayores es aplicable a una amplia variedad de procesos (Cerella, 1990). La tendencia actual de la literatura reconoce un efecto generalizado del entretencimiento cognitivo, si bien incide en que ese efecto no afecta uniformemente a diferentes procesos o diferentes combinaciones de procesos (Hartley, 2006).

La investigación ha mostrado que la VP es un factor mediador consistente en un amplio rango de variables cognitivas (Verhaeghen y Salthouse, 1997), utilizándose las diferencias en VP para explicar otros fenómenos asociados al envejecimiento cognitivo. El efecto de la edad en variables de VP no ocurre de forma aislada sino que se solapan con otras variables cognitivas (Salthouse, 2000). En este sentido, los modelos de ecuaciones estructurales han permitido profundizar en las diferencias entre la cantidad de varianza específica de una variable y la compartida (Kliegl y Mayr, 1992). Así, han proliferando modelos que consideran un único factor mediador implicado de forma directa en el envejecimiento cognitivo (Salthouse, 2004), variando la magnitud de las relaciones entre el factor mediador y las distintas variables cognitivas, así como entre la edad y las variables cognitivas (Pereiro, Juncos-Rabadán y Rodríguez, 2007). Desde esta perspectiva, la velocidad con la que se realiza una tarea cognitiva no está en relación simple con cuantos procesos se requieren para llevar a cabo la tarea, sino que refleja la habilidad para llevar a cabo diferentes procesos de forma simultánea y lo más rápida posible (Salthouse, 1996).

Sobre la relación entre VP y MT, Hoyer y Verhaeghen (2006) constatan una tendencia generalizada hacia la búsqueda de modelos más amplios para explicar la relación entre MT y envejecimiento, relacionando los modelos explicativos en niveles “macro”, como la VP. Así, en el meta-análisis de Verhaeghen y Salthouse (1997), ambos constructos compartían un 92,5 % de la varianza asociada a la edad en una amplia variedad de estudios. Salthouse y Babcock (1991) observan que la varianza asociada a la edad en dos tareas de amplitud compleja (amplitud operativa y amplitud de escucha) se reducía a aproximadamente a un 1% al controlar la VP, obteniendo un modelo en el que el efecto de la edad en la MT y sus componentes de procesamiento y almacenamiento eran mediados por la velocidad. De igual forma, Salthouse y Meinzig (1995) observaron como la varianza asociada a la edad en las tareas de amplitud de lectura y amplitud operativa desaparecía al controlar el tiempo de reacción.

Otras variables también han sido incluidas en el estudio de las relaciones entre MT y VP. Levitt, Fugelsang y Crossley (2006) obtuvieron una disminución del 65% de la varianza en las tareas utilizadas por Salthouse y Babcock (1991) al

controlar la VP, así como una disminución del 58% al controlar la capacidad atencional medida a través de tareas duales. Al controlar estadísticamente la capacidad atencional, la VP explicaba el 17% de la varianza asociada a la edad en las tareas de amplitud compleja aplicadas; al controlar la VP, la capacidad atencional explicaba el 10% de la varianza. Los resultados indican que, al margen de la relevancia de la VP como constructo explicativo, las aproximaciones teóricas desde modelos de capacidad de recursos limitados no deben dejar al margen el componente de procesamiento de la MT.

Park et al. (1996) observaron que la VP y la MT, conjuntamente, explican la varianza asociada a la edad en tareas de recuerdo libre y recuerdo dirigido. De forma similar, Sliwinski y Buschke (1997) observaron que, al controlar estadísticamente la VP, la varianza asociada a la edad en tareas de recuerdo dirigido y memoria de un texto se reducen significativamente. La varianza se atenúa al menos un 95%, con una reducción incluso mayor al controlar conjuntamente la VP y el vocabulario. Así mismo, en el estudio llevado a cabo por Andrés y Van der Linden (2000), la varianza asociada a la edad en tareas ejecutivas (tests Torre de Londres, Haylin y

Brixton) disminuía de forma importante al controlar la VP, desapareciendo las diferencias significativas en el test Torre de Londres y en las latencias del test de Haylin. Recientemente, Bunce y Macready (2005) eliminaron la varianza asociada a la edad en sendas tareas de reconocimiento y recuerdo con un tiempo de codificación de 5 segundos, controlando estadísticamente la VP medida a través de la tarea de sustitución del WAIS y una tarea de tiempo de reacción con 4 alternativas de respuesta. Al incluir de forma separada ambas tareas en el análisis, sólo la tarea de tiempo de reacción resultaba estadísticamente significativa, frente a la tarea de sustitución, que implica una mayor carga de procesamiento.

Phillips y Hamilton (2001) explican el declive asociado a la edad en MT en términos de déficits en la VP, siendo las tareas de amplitud complejas más deficitarias por implicar más procesos cognitivos enlentecidos. Según el mecanismo de simultaneidad, enunciado por Salthouse (1996) en su teoría de velocidad de procesamiento, el componente de procesamiento de este tipo de tareas limita los procesos necesarios para almacenar satisfactoriamente la información y, especialmente, hace que los productos de las primeras presentaciones dejen de

estar disponibles al terminar la serie. La información relevante no está disponible para los adultos mayores cuando es demandada, debido al tiempo suplementario requerido en este tipo de tareas y no por una pérdida constante de la información a través del tiempo o de los procesos subsiguientes (Salthouse, 1994). Según Salthouse (1996), el papel del mecanismo de simultaneidad en la disminución de la amplitud de MT puede ser explicada, al menos en parte, por la menor transmisión de la activación en el proceso de envejecimiento (MacKay y Burke, 1990).



#### **4. ENVEJECIMIENTO, PRODUCCIÓN DEL LENGUAJE Y COGNICIÓN. IMPLICACIONES PARA EL ESTUDIO DEL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA.**

Como se indica más arriba, el presente estudio ha seleccionado la MT y la VP como constructos para estudiar la reducción de la capacidad de procesamiento asociada a la edad, dentro de los modelos de envejecimiento cognitivo disponibles. De las dos, la MT entendida como constructo unitario compuesto por procesos simultáneos de almacenamiento y control ha tenido un papel más relevante en los acercamientos explicativos al envejecimiento del lenguaje (Kemper, 2006). Esta influencia es recíproca, en la medida en que la aplicación del concepto de MT al lenguaje ha apoyado aquellos modelos que, como Cowan (1988), describen la MT como cantidad de conocimiento activo (Stine, 1995).

Ya en 1988, Light y Burke explicitaron esta relación entre lenguaje y memoria en el estudio del envejecimiento, e hipotetizaron la relevancia de esta relación para el desarrollo del estudio del envejecimiento cognitivo. Sin embargo, y a pesar de la evidencia intuitiva de la relación entre la amplitud

de MT y la cantidad de información lingüística que se puede procesar, limitándonos a la relación entre el PDL y la MT sólo Burke et al. (1991) han incluido medidas de amplitud en los estudios sobre acceso léxico y envejecimiento. En dicho estudio, los autores no encuentran relación entre los resultados en la tarea de amplitud de dígitos y la frecuencia de PDL.

A partir del trabajo de Daneman y Carpenter (1980) se ha extendido la idea de un efecto general de la MT sobre el procesamiento del lenguaje, con multitud de estudios que demuestran la relación entre los resultados en tareas de amplitud de MT y las habilidades de comprensión del lenguaje (Daneman y Merikle, 1996). La capacidad de comprensión se construye sobre la habilidad para establecer relaciones semánticas y sintácticas a partir de las secuencias de palabras y frases, para lo que es necesario construir una representación coherente del discurso y mantenerla activa en la memoria. Durante el proceso de envejecimiento, el declive de la MT (ver punto 3.1.3) afecta a esta capacidad para generar productos intermedios y finales en relación al discurso, almacenarlos temporalmente y extraer ideas de los mismos, especialmente cuando las demandas de procesamiento son altas (Carpenter,

Miyake y Just, 1994). Las diferencias asociadas a la edad en la comprensión del lenguaje son más importantes en aquellas situaciones que requieren de más recursos cognitivos, en función de la complejidad estructural del texto (De Beni, Botella y Carretti, 2007) o de la presencia de tareas concurrentes.

Frente a la relación directa entre MT y procesamiento lingüístico propuesta por Daneman y Carpenter (1980; Just y Carpenter, 1992), Caplan y Waters (1999) postulan, desde una perspectiva de fragmentación de recursos de procesamiento, que el efecto de la MT medida de forma general a través de pruebas como las tareas de amplitud compleja sería específico de dominio, incidiendo únicamente en el procesamiento offline del lenguaje. Experimentalmente, esta relación se encuentra cuando la tarea se presenta con posterioridad a los estímulos lingüísticos, implicando procesos de recuerdo e interpretación semántica de la información. No existe tal relación en aquellos aspectos online del procesamiento, que implican una asignación automática de significado a los estímulos de tipo lingüístico. Estos procesos obligatorios, no conscientes y de carácter interpretativo, serían funcionalmente independientes y

descansarían sobre un subsistema específico de MT (ver Figura 3). La teoría de la especificidad de recursos (TER) apoya esta posición en los resultados obtenidos en pacientes con DTA, los cuales, a pesar de presentar un importante deterioro en MT, no presentaban un mayor deterioro del rendimiento en tareas online de comprensión respecto a los adultos mayores sanos. El rendimiento disminuía en el grupo de pacientes al aumentar el número de proposiciones, y con ello la carga de memoria, o al aumentar la carga de procesamiento a través de una tarea concurrente, pero no se producía una interacción entre el grupo y la complejidad sintáctica de los estímulos (ver también Waters y Caplan, 2002).

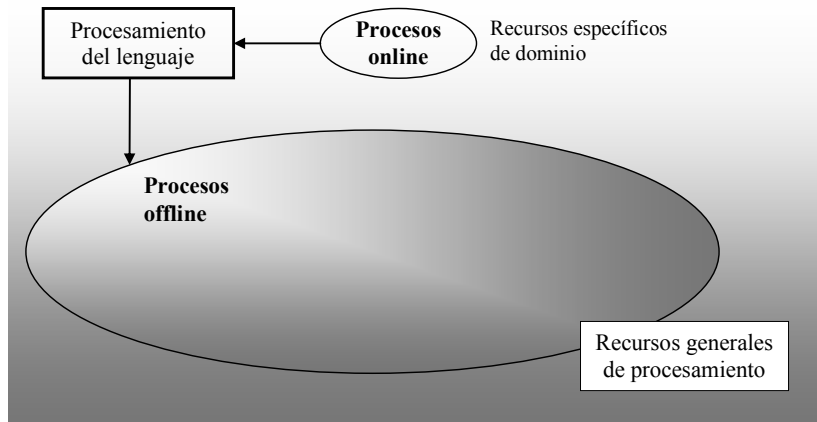


Figura 3. Representación del proceso de comprensión según la teoría de especificidad de recursos (elaborada a partir de Caplan y Waters, 1999).

Caplan et al. (2007) explican estos resultados como el efecto de una división del ejecutivo central en al menos dos componentes, uno que inicialmente asigna el significado a la información almacenada y otro que utiliza el significado asignado para llevar a cabo la tarea concurrente. Este fraccionamiento del ejecutivo central se realizaría en función de la naturaleza de las representaciones y de la naturaleza de los procesos implicados en la tarea, lo que implica que los dominios del ejecutivo central se definen computacionalmente y según el tipo de representación a procesar.

Utilizando modelos de ecuaciones estructurales, DeDe et al. (2004) encuentran diferentes relaciones entre la edad, la

MT y el lenguaje, dependiendo del aspecto del procesamiento lingüístico analizado. En el procesamiento online, medido a través de los tiempos de respuesta en una tarea de ventana auditiva móvil (en la que los participantes presionan una tecla para escuchar las sucesivas partes de frases previamente grabadas, digitalizadas y segmentadas), los modelos con un mejor ajuste son aquellos que: 1) relacionan la edad con la MT y con el procesamiento lingüístico, pero que 2) no incluyen relaciones entre MT y procesamiento lingüísticos. En cambio, tanto en el procesamiento offline medido a través del número de aciertos en la tarea de ventana auditiva móvil como en el recuerdo de textos, los efectos de la edad están mediados por la MT. Sin embargo, DeDe et al. (2004) no incluyen en su estudio relaciones entre las medidas de procesamiento lingüístico, por lo que sus resultados no pueden considerarse definitivos.

Just y Carpenter (1992) y Waters y Caplan (1999) presentan visiones contrapuestas en la relación entre procesamiento del lenguaje y MT, pero ambas coinciden en proponer modelos estructurales basados en las limitaciones en la capacidad de procesamiento. Frente a estos modelos,

MacDonald y Christiansen (2002) proponen un modelo conexionista, de tipo más general, en el que la capacidad de comprensión del lenguaje y la amplitud de MT verbal no son sistemas separados, sino diferentes medidas de la misma capacidad lingüística. Las diferencias individuales en comprensión emergen, según esta propuesta, de la propia arquitectura del sistema y de la frecuencia y regularidad de la exposición a las formas lingüísticas, de forma similar al modelo de MacKay y Burke (1990) para la producción del lenguaje. Así mismo, MacDonald, Almor, Henderson, Kempler y Anderson (2001) encuentran deterioro de la comprensión en un grupo de pacientes con DTA, tanto en tareas offline como en tareas online, cuando los estímulos requieren un procesamiento completo de la frase.

Frente a la proliferación de estudios y el debate suscitado sobre la relación entre MT y comprensión del lenguaje en el proceso de envejecimiento, la investigación sobre producción del lenguaje, MT y edad es relativamente escasa. Gathercole y Baddeley (1993) señalan que, para la producción del lenguaje, la MT debe de proporcionar una capacidad de almacenamiento de la información que permita el

desarrollo simultáneo y exitoso del procesamiento lingüístico necesario.

La relación entre el declive en la MT y las dificultades asociadas a la edad en la producción ha sido estudiada, esencialmente, en ámbitos sintácticos y discursivos, en gran medida por la evidencia intuitiva de que el discurso en su totalidad no puede ser almacenado en la memoria a corto plazo y que por lo tanto es necesario integrar nueva información con la información previamente almacenada (Light y Anderson, 1985). Así, en la producción de frases complejas se ha observado que el nivel de complejidad gramatical se relaciona con medidas de amplitud, indicando que la MT impone límites en el número de relaciones entre frases que pueden formularse a la vez (Kemper y Sumner, 2001; Kemper, Thompson y Marquis, 2001). En la producción del discurso narrativo, se ha demostrado la relación entre la MT y la capacidad para establecer y mantener vínculos referenciales, señalándose que las dificultades de los adultos mayores para establecer la referencia cohesiva estarían relacionadas con las dificultades para organizar eficazmente la información (Pereiro y Juncos-Rabadán, 2002; Pereiro y Juncos-Rabadán, 2003).

Además de una considerable planificación previa, un habla fluida y sin errores requiere del almacenamiento en la MT de las palabras a las que se ha ido accediendo y/o del acceso a la palabra en el último instante (Griffin y Spieler, 2006). Sin embargo, la relación entre MT y producción léxica permanece relativamente inexplorada debido, por un lado, a la dificultad para diferenciar a nivel teórico entre posibles componentes lingüísticos y mnésicos en los modelos de producción léxica y, por otro, a las dificultades metodológicas que el estudio empírico de cada uno de estos aspectos implica. Así, una limitación atribuible a los trabajos expuestos es la utilización de tareas de amplitud simple, que no incluyen (tarea de dígitos) o incluyen sólo de forma parcial (tarea de dígitos en orden inverso) el componente de procesamiento asociado a la MT (Bopp y Verhaeghen, 2005). Por ejemplo, el estudio clásico de Burke et al. (1991) utiliza la tarea de amplitud de dígitos, no existiendo relación entre esta tarea y la frecuencia de PDL.

Thornton y Light (2006) proponen una mayor integración entre aspectos teóricos, enfatizando cómo la TDT ha sido aplicada casi exclusivamente a la producción léxica,

mientras que las aplicaciones de la MT a la producción del lenguaje se han restringido al ámbito sintáctico y discursivo, tal y como se indica más arriba. Asumiendo que las tareas de amplitud compleja son la mejor medida para contrastar la influencia de la MT en la capacidad de procesamiento lingüístico, o al menos la más comúnmente utilizada, la producción léxica puede considerarse 1) un proceso específicamente lingüístico (Kemper, 2006), al margen de la amplitud de MT; 2) un proceso lingüístico online, y por tanto dependiente de recursos de procesamiento específicos, desde la perspectiva de fragmentación de los recursos en el procesamiento lingüístico propuesta por la TER (Caplan y Waters, 1999) o 3) desde una perspectiva más amplia, integrándose plenamente en un modelo de procesamiento general al mismo nivel que la MT, de forma paralela a los procesos de comprensión del lenguaje en el modelo de MacDonald y Christiansen (2002). La primera de las perspectivas señaladas estaría apoyada por la relación propuesta por Shafto et al. (2007) entre PDL y la ínsula izquierda, área específicamente asociada a la producción fonológica. Sin embargo, las limitaciones metodológicas del

estudio y la correlación del PDL con atrofia en otras áreas cerebrales no explicada por las autoras no permiten extraer conclusiones definitivas. En relación a la segunda, tanto Kemper y Herman (2006) como Caplan et al. (2007), cuestionan si las tareas de amplitud miden el mismo tipo de MT que requiere la producción del lenguaje. En sentido contrario, dada la complejidad del fenómeno de PDL, con diferentes parámetros implicados (frecuencia, categoría morfosintáctica de la palabra objetivo, tipo de resolución, etc.), podría esperarse cierta especificidad de la influencia de la MT en el PDL en función del tipo de procesamiento implicado.

La VP es el segundo de los constructos seleccionados para el estudio de la menor capacidad de procesamiento asociada a la edad. Tanto Kemper (2006) como MacDonald y Christiansen (2002) señalan la solidez de la VP para la explicación de las dificultades de producción del lenguaje en los adultos mayores, incluido el acceso léxico. Sin embargo, la literatura apenas recoge estudios de producción en los que se haya controlado esta variable. Pereiro y Juncos-Rabadán (2003) observan, a través de análisis de Correlación Canónica, que los resultados en tareas de alerta son las variables

cognitivas que presentan mayores responsabilidades en las medidas de contenido informativo y cohesión del discurso narrativo. Por su parte, Waters y Caplan (2005) incluyen dos medidas de VP en su estudio sobre las relaciones entre procesamiento lingüístico online, offline y MT, encontrando correlaciones entre la VP de los participantes y el aumento del tiempo necesario para procesar el verbo en frases sintácticamente más complejas (frases que incluyen una cláusula de relativo con extracción de objeto, frente a frases que incluyen una cláusula de relativo con extracción de sujeto). Este mismo efecto correlaciona con medidas de MT, por lo que Waters y Caplan atribuyen a las limitaciones de la VP en adultos mayores una posible relación entre amplitud de MT y efectos no sintácticos en el procesamiento lingüístico online.

Salthouse (1993) señala que los adultos mayores pueden, en tareas lingüísticas, compensar las limitaciones asociadas al enlentecimiento en el procesamiento a través estrategias que saquen partido de su mayor nivel de vocabulario. En este sentido, Heine, et al. (1999) citan a Salthouse para explicar las peores tasas de resolución de los

adultos mayores en tareas experimentales de PDL, con tiempos limitados para la resolución, frente a los estudios en la vida diaria, en los cuales el tiempo no es limitado. La mayor activación en adultos mayores del giro cingulado anterior rostral (Galdo-Álvarez, 2007), indicando diferencias en el reclutamiento de recursos para la búsqueda y recuperación de la información, apuntan a su vez a diferencias en el control cognitivo durante el estado de PDL.

Así pues, el descenso de la VP en el proceso de envejecimiento podría explicar, al menos en parte, las dificultades de los adultos mayores para encontrar la palabra exacta en el momento preciso. Partiendo de la TER (Caplan y Waters, 1999), la diferenciación entre procesos online y offline en la producción y su papel en las dificultades de acceso léxico de los adultos mayores facilitaría la interpretación de la influencia de la VP en estos procesos.

## **5. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.**

Tal y como se indica en la Introducción, el objetivo del presente estudio es analizar de forma conjunta variables de PDL, cognitivas y de vocabulario. Teniendo presente la naturaleza exploratoria de la mayoría de las relaciones propuestas en los mismos, se plantean los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1. Comprobar el aumento del CV asociado a la edad en grupos de personas con un nivel educativo alto, a través del análisis de las diferencias en el nivel de vocabulario reflejadas a través de tests de producción (test de vocabulario WAIS) y de tests de respuesta múltiple (test de vocabulario-imágenes Peabody). El estudio de Verhaeghen (2003) ha aumentado el interés científico de estas variables, más allá de su papel en el control del nivel educativo que tradicionalmente se le ha asignado en el estudio del envejecimiento cognitivo.

Objetivo 2. Examinar las diferencias en la frecuencia de PDL con distintos grupos en edades adultas. Hasta la fecha, los estudios experimentales no son concluyentes a la hora de informar de diferencias significativas entre adultos jóvenes y adultos mayores, lo que contrasta con la percepción subjetiva de mayores dificultades en la vida diaria de estos últimos. En el presente estudio se incluye una muestra amplia

dividida en cuatro grupos de edad, que permitirá un análisis más profundo y con mayor poder estadístico.

Objetivo 3. Confirmar las diferencias en la frecuencia de PDL según la categoría morfosintáctica de la palabra objetivo, y las diferencias entre los grupos de edad en las categorías morfosintácticas analizadas. Los estudios observados recogen una mayor incidencia de PDL en los nombres propios de persona, especialmente en los adultos mayores, permitiendo las características de nuestra muestra contrastar estos resultados.

Objetivo 4. Profundizar en las diferencias asociadas a la edad en la resolución de los PDL, aspectos sobre el que los estudios observados no muestran resultados concluyentes. En este sentido, el presente estudio pretende analizar la distribución de la resolución en el tiempo, utilizando un paradigma verbal de elicitación de palabras y, complementariamente, una tarea de primado fonológico. A través de este análisis secuencial es posible relacionar de forma directa la resolución de PDL con la TDT, que pese a ser dominante en la literatura sobre PDL en el proceso de envejecimiento, no ha utilizado los datos sobre resolución de forma sistemática.

Objetivo 5. Examinar las relaciones posibles entre PDL y vocabulario, puestas de relieve por la literatura reciente.

Objetivo 6. Verificar las diferencias asociadas a la edad en la amplitud de MT. A través de la elección de tareas de amplitud compleja, basadas en una concepción unitaria de la MT, el presente trabajo busca estudiar diferencias en los grupos de edad dentro del continuo entre procesamiento y almacenamiento de la información, sin renunciar al análisis de un posible efecto no lineal del envejecimiento sobre la MT enunciado por Meguro et al. (2000).

Objetivo 7. Explorar la influencia del nivel de vocabulario en la amplitud de MT. Las diferencias en la naturaleza de los estímulos presentados en las tres tareas de amplitud seleccionadas (procesamiento lingüístico o cálculo, almacenamiento de palabras o dígitos) y sus relaciones con el nivel de vocabulario, permiten poner a prueba la independencia de las tareas de amplitud complejas respecto de la naturaleza de sus componentes.

Objetivo 8. Comprobar las diferencias asociadas a la edad en la VP, utilizando para ello medidas directas y medidas estandarizadas de tareas de tiempo de reacción, simples en cuanto al procedimiento de respuesta pero graduales respecto a la complejidad de los estímulos presentados.

Objetivo 9. Establecer un modelo de medida que recoja las relaciones entre vocabulario, PDL, MT y VP. Existe en la literatura una

amplia controversia sobre la relación entre procesamiento lingüístico y variables cognitivas, que en el campo de la producción léxica se limita a hipótesis teóricas debido a la falta de estudios empíricos.

Objetivo 10. Observar el efecto de la edad en las relaciones entre vocabulario, PDL, MT y VP. Este efecto de la edad tiene relevancia teórica, en relación a la distinción clásica de la psicología del envejecimiento entre inteligencia cristalizada e inteligencia fluida, y especialmente en relación al actual debate sobre recursos de procesamiento lingüísticos online y offline. Paralelamente, este efecto de la edad tiene relevancia práctica, al establecer puentes entre el estudio del envejecimiento cognitivo y las dificultades de acceso al léxico de los adultos mayores en la vida diaria.

En relación a los objetivos propuestos, el presente estudio presenta las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1. El nivel de vocabulario es superior en los adultos mayores, tanto en el test de producción como en el test de respuesta múltiple implementados.

Hipótesis 2. La frecuencia de PDL es mayor en los adultos mayores que en adultos jóvenes.

Hipótesis 3. La frecuencia de PDL es mayor en la categoría de nombres propios de persona y las mayores diferencias entre los grupos de edad en frecuencia de PDL se producirán en esta categoría.

Hipótesis 4. La resolución de PDL en un proceso de búsqueda no explícito es superior en adultos jóvenes que en mayores, al menos durante las primeras fases del proceso de resolución del PDL.

Hipótesis 5. No existe relación entre las medidas de PDL y las medidas de vocabulario, pues reflejan dos tipos de procesos léxicos diferentes.

Hipótesis 6. La amplitud de MT, medida a través de tareas de amplitud compleja, es menor en los adultos mayores que en los adultos jóvenes.

Hipótesis 7. Aquellas tareas de amplitud compleja que implican almacenamiento de palabras mostrarán una influencia del nivel de vocabulario, independientemente de la naturaleza del componente de procesamiento de la tarea.

Hipótesis 8. La VP, operativizada a través de medidas de tiempo de reacción, es menor en los adultos mayores que en los jóvenes.

Hipótesis 9. Las medidas de PDL, considerando este fenómeno como el efecto de un procesamiento lingüístico online, se relacionan

con la VP y no con la MT, mientras que las medidas de vocabulario, de carácter offline, se relacionan con la MT y no con la VP.

Hipótesis 10. La edad tiene un efecto directo sobre los factores cognitivos, MT y VP, y sobre los factores lingüísticos de conocimiento léxico (medidas de vocabulario) y de acceso léxico (medidas de PDL).

Hipótesis 11. La edad tiene un efecto indirecto sobre el nivel de vocabulario a través de la MT (especialmente con la medidas de contenido verbal), y sobre el acceso léxico a través de la VP.



## 6. MÉTODO.

### 6.1. PARTICIPANTES.

La muestra fue de 133 participantes, divididos en cuatro grupos de edad: Grupo 1, de 19 a 26 años; Grupo 2, de 50 a 59 años; Grupo 3, de 60 a 69 años y Grupo 4, de 70 a 82 años. En la tabla 1 puede observarse una descripción de la muestra por grupos de edad. Todos los participantes tenían un nivel educativo medio-alto y ninguno presentaba alteraciones de salud (alteraciones sensoriales no corregidas, alteraciones neurológicas y/o alteraciones psiquiátricas) ni consumo de sustancias que pudieran afectar al desarrollo normal de las tareas.

Tabla 1.

*Descripción de la muestra por grupos de edad, incluyendo la media y desviación típica (entre paréntesis) para la edad y años de educación.*

| <i>Grupo</i> | <i>N</i> | <i>Mujeres</i> | <i>Hombres</i> | <i>Edad</i>   | <i>Educación</i> |
|--------------|----------|----------------|----------------|---------------|------------------|
| 19-26 años   | 36       | 19             | 17             | 21,11 (1,65)  | 14,08 (0,50)     |
| 50-59 años   | 33       | 16             | 17             | 55,39 (2,79)  | 15,27 (2,58)     |
| 60-69 años   | 33       | 13             | 20             | 65,03 (2,94)  | 15,48 (3,39)     |
| 70-82 años   | 31       | 15             | 16             | 74,58 (3,80)  | 15,94 (3,92)     |
| <b>Total</b> | 133      | 63             | 70             | 52,98 (20,79) | 15,16 (2,91)     |

La muestra se seleccionó de una muestra total de 153 participantes, de los cuales 20 participantes fueron eliminados por exigencias experimentales. Los criterios de exclusión fueron: 1) no

cumplir los requisitos de salud , 2) no completar el conjunto de las tareas que forman parte del estudio, 3) no presentar ningún PDL en la tarea de evocación, y/o 4) presentar puntuaciones extremas en alguna de las tareas.

Los/las participantes de 19 a 26 años eran alumnos/as de Psicología de la Universidad de Santiago de Compostela (USC), que cursaban 2º curso de la licenciatura en el momento de realizar el estudio y que fueron gratificados por su participación. Los/las participantes del resto de los grupos eran voluntarios reclutados de entre el personal de la USC, miembros de la Asociación de Antiguos Alumnos de la USC, alumnos del Cuarto Ciclo de la USC para estudiantes mayores, miembros de la Asociación de Antiguos Alumnos del Tercer Ciclo y/o párrocos pertenecientes a la Archidiócesis de Santiago de Compostela. Su participación fue desinteresada, obsequiándoles con un recuerdo una vez finalizada la misma.

**6.2. PROCEDIMIENTO.**

La recogida de datos fue realizada por dos experimentadores entrenados, en sendos despachos de la Facultad de Psicología de la USC que garantizaban la comodidad de el/la participante, un aislamiento acústico suficiente y una temperatura e iluminación adecuadas. Se realizaron al menos dos sesiones, con una duración máxima de 90 minutos por sesión, incluyendo un breve descanso entre tareas (ver Tabla 2). Atendiendo al mayor tiempo requerido por los/las participantes mayores para la entrevista inicial, instrucciones y aplicación de las tareas, así como a su mayor fatigabilidad, se realizaba una tercera sesión, más breve, en aquellos casos en los que el/la participante no hubiese completado todas las tareas en las dos primeras sesiones.

Tabla 2.

*Procedimiento (sesiones) en la recogida de datos.*

| <i>Sesión</i> | <i>Tareas</i>   |
|---------------|---|
| Sesión 1      | Entrevista semi-estructurada                                    |
|               | Cribado de deterioro cognoscitivo (a juicio del experimentador) |
|               | Tareas de Vocabulario   |
|               | Tarea de PDL  |
| Sesión 2      | Tareas de MT  |
|               | Tareas de VP  |
| Sesión 3      | Aplicación de tareas pendientes (si procede)                    |

La sesión continuaba, primero, con la aplicación de papel y lápiz de las tareas de vocabulario y, posteriormente, con la aplicación computerizada de la tarea de evocación de PDLs. Para esta y las siguientes tareas, también computerizadas, se empleó un monitor de 19 pulgadas controlado por un procesador Intel Pentium 4/512.

En la segunda sesión se aplicaron las tareas de MT y, a continuación, las tareas de VP. Se contrabalanceó, por un lado, el orden de presentación de las tareas de MT y, por otro, el orden de presentación de las tareas de VP. El orden de presentación entre ambos tipos de tareas se mantuvo, teniendo en cuenta el mayor nivel de

complejidad de las tareas de MT, con el fin de que una mayor fatiga en los adultos mayores no afectase al rendimiento en estas tareas.

### **6.3. MATERIALES.**

#### **6.3.1. Tareas de vocabulario.**

##### *6.3.1.1. Test de vocabulario del WAIS.*

El experimentador leía en voz alta y clara, cada una de las 40 palabras incluidas en este sub-test de producción de vocabulario perteneciente a la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos (Wechsler, 1988), solicitándole a el/la participante una respuesta verbal sobre su significado. Ante respuestas incompletas o expresiones verbales de duda, el experimentador animaba a la respuesta sugiriendo que expresase pensamientos relacionados o que utilizase la palabra en una frase. Se valoraron con 2 puntos las definiciones acertadas y abstractas; con 1 punto las definiciones descriptivas, concretas, funcionales y/o vagas; con 0 puntos las definiciones en las que no se da muestra de una comprensión razonable, o la ausencia de definición (Jastak y Jastak, 1964)

### *6.3.1.2. Test de vocabulario imágenes Peabody.*

Para la presente investigación, y como medida de vocabulario de respuesta múltiple, se aplicaron las 50 últimas palabras-estímulo de la adaptación española del Peabody Picture Vocabulary Test-Revised (Dunn y Dunn, 1981). El experimentador leía cada una de las palabras seleccionadas y presentaba la lámina correspondiente, cada una de las cuales contenía cuatro ilustraciones numeradas del 1 al 4. El/la participante debía seleccionar la ilustración que mejor representase, a su juicio, el significado de la palabra-estímulo, y decir en voz alta el número correspondiente. Si la respuesta era correcta se rodeaba el número que aparecía en la hoja de respuestas al lado de cada palabra, si era incorrecta se anotaba el número, valorándose con un punto las respuestas correctas.

### *6.3.2. Tarea de evocación de PDL.*

#### *6.3.2.1. Materiales de la tarea de evocación de PDL.*

Se utilizaron 100 palabras de baja frecuencia, distribuidas en las mismas categorías morfosintácticas a las utilizadas por Burke et al. (1991) (20 nombres comunes de objetos, 20 nombres comunes abstractos, 20 nombres propios de lugar, 20 nombres propios de persona, y 20 adjetivos y verbos), seleccionadas de un estudio piloto

---

con 150 palabras y del que se eliminaron aquellas a cuyas definiciones siempre se respondía positiva o negativamente y aquellas en las que se producían problemas de comprensión.

Los nombres comunes, adjetivos y verbos se tomaron del Diccionario español de frecuencias (Alameda y Cuetos, 1996) y todos tenían una frecuencia menor de 10. y una longitud media de 3,3 sílabas (D.T. = 0,7). Las definiciones se obtuvieron del Diccionario de la Lengua Española (2001).

Para los nombres propios de lugar y persona, se seleccionaron de una lista inicial de 80 palabras (40 de lugares y 40 de personajes famosos) aquellas que obtuvieron una puntuación mayor que 4 en una escala de conocimiento de 1 a 5, y se elaboraron las definiciones correspondientes. La longitud media para los nombres propios de lugar era de 3,2 (D.T. = 0,7) y para los nombres propios de persona de 3,2 (D.T. = 0,9).

Para cada palabra objetivo se seleccionó un primado fonológico y dos palabras no relacionadas. El primado fonológico era una palabra real que compartía con la palabra objetivo tres de cinco características, tomadas del estudio de del Viso, Igoa y García-Albea (1991): a) sílaba inicial, b) sílaba final, c) estructura acentual (aguda, grave o esdrújula),

d) número de sílabas, e) asonancia (coincidencia de las vocales a partir de la última sílaba acentuada).

La longitud media de los primados para nombres comunes, adjetivos y verbos era de 3,3 (D.T. = 0,8), 3,4 (D.T. = 0,8) para los nombres propios lugar y 3,05 (D.T. = 0,7) para los nombres propios de persona. La longitud media de las palabras no relacionadas era de 3,2 (D.T. = 2,3) para los nombres comunes, adjetivos y verbos, 2,7 (D.T. = 0,9) para los nombres propios de lugar y 3,02 (D.T. = 0,9) para los nombres propios de persona. En el Apéndice se muestran todas las palabras objetivos con sus definiciones, primado y palabras no relacionadas correspondientes.

#### *6.3.2.2. Procedimiento de la tarea de evocación de PDL.*

La tarea de evocación de PDL utilizada engloba tres tareas de producción verbal integradas en un único contexto experimental: a) una tarea de definiciones, consistente en leer y responder a las definiciones de las 100 palabras objetivo; b) una tarea de libre evocación de palabras, presentada como una tarea de fluidez, en la cual los/las participantes tenían que decir en 30 segundos todas las palabras que les viniesen a la mente; y c) una tarea de primado fonológico, presentada como una tarea de pronunciación, consistente en leer el voz alta tres

palabras, de las cuales una era el primado fonológico y las otras dos palabras no relacionadas.

La tarea fue desarrollada e implementada a través del programa E-Prime v. 1.0 (Schneider, Eschman, y Zuccoloto, 2002) para Windows. Las respuestas motrices se registraron mediante un teclado con dos únicas teclas operativas, la z y la m, ambas cubiertas con pegatinas de colores (verde para la z y rojo para la m). Las respuestas verbales fueron registradas con una grabadora digital Samsung SUR-S1330 y un micrófono de solapa. Las respuestas motrices fueron cuantificadas a través del propio E-Prime, mientras que las respuestas verbales y otras características de la respuesta PDL (PDL positivo vs. negativo, categoría morfosintáctica de la palabra objetivo) eran analizadas con posterioridad a la aplicación por el propio experimentador (ver Tabla 3).

Tabla 3.

*Medidas obtenidas en la tarea de evocación de PDL.*

| <i>Medida</i>                              | <i>Tipo de respuesta</i> | <i>Descripción</i>  |
|--|--------------------------|---|
| Frecuencia de respuestas Lo sabe y lo dice | Respuesta motriz         | Frecuencia de palabras que el/la participante sabe y dice durante la “tarea de definiciones”  |
| Frecuencia de respuestas No lo sabe        | Respuesta motriz         | Frecuencia de palabras que el/la participante no sabe durante la “tarea de definiciones”  |
| Frecuencia de respuestas PDL               | Respuesta motriz         | Frecuencia de palabras que el/la participante sabe pero no le salen durante la “tarea de definiciones”  |
| Frecuencia de resolución de PDL            | Respuesta verbal         | El experimentador categoriza el tipo de resolución del PDL, en función de la presencia de la palabra objetivo en la “tarea de libre evocación” y del momento de la secuencia en el que esta se produce. |
| Frecuencia de PDL positivos                | Test de reconocimiento   | Categorizada con posterioridad a la implementación de la tarea, a través test de elección múltiple.   |

En primer lugar se explicó a cada participante que iba a realizar un experimento sobre memoria y lenguaje consistente en tres tareas, una de denominación a través de definiciones, otra de fluidez verbal, y otra de lectura y pronunciación de palabras. Se les informaba de que, para poder analizar a posteriori sus respuestas verbales, se les colocaría un micrófono de solapa con el que se grabarían todas sus respuestas. En ningún momento se les mencionó la expresión PDL y tampoco se les explicó la naturaleza del fenómeno.

Después cada participante, sentado confortablemente delante del monitor, realizó una sesión de entrenamiento que finalizaba cuando el experimentador comprobaba que se había comprendido perfectamente el procedimiento. A continuación tenía lugar la aplicación de la tarea

experimental, que duraba entre 45 y 60 minutos, y se desarrollaba según la secuencia siguiente (ver Figura 4):

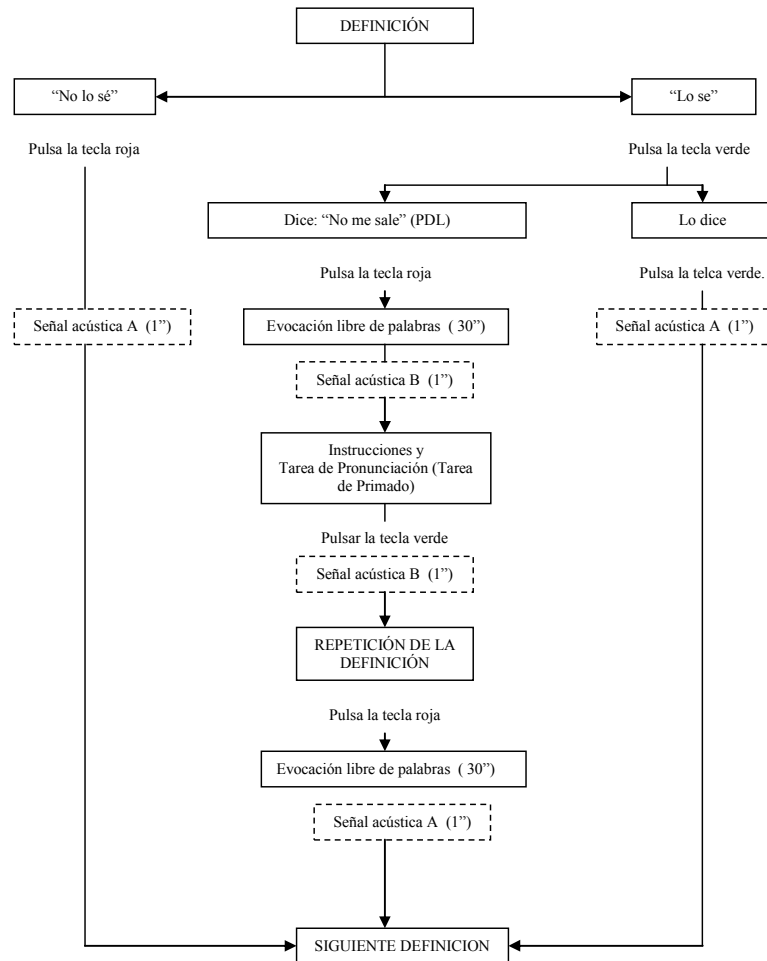


Figura 4. Esquema de la tarea de evocación de PDLs.

1. Aparece una definición escrita en la pantalla, en orden aleatorio para cada participante. Las letras son de color blanco sobre fondo gris oscuro, en formato Time New Roman 25. La intensidad lumínica es de  $250 \text{ cd/m}^2$ . El sujeto debe leer la definición en voz baja,

presionar la tecla verde y decir “Lo sé” si conoce la palabra objetivo, o presionar la tecla roja y decir “No lo sé” si no la conoce. Al presionar cualquiera de las dos teclas la definición desaparece de la pantalla.

2. Si se pulsa la tecla roja (respuesta No lo sabe) aparece una señal sonora (A) y 1” después aparece la siguiente definición.

3. Si se pulsa la tecla verde pueden seguir dos secuencias distintas: A) El/la participante dice en voz alta la palabra correspondiente y toca de nuevo la tecla verde (respuesta Lo dice); aparece la señal sonora A y 1” después aparece la siguiente definición. B) El/la participante dice “No me sale” y pulsa la tecla roja (respuesta PDL). Aparece en la pantalla una instrucción escrita indicando que debe decir todas las palabras que se le ocurran durante 30” y que las palabras quedarán grabadas para ser contabilizadas después. Terminados los 30” aparece una señal sonora (B, diferente en tono de la señal A) y 1” después se muestra en pantalla las instrucciones para la tarea de lectura y pronunciación, indicando que aparecerán sucesivamente tres palabras que se deben leer en voz alta y clara y que serán grabadas en audio. Aparecen de una en una y ordenadas al azar, el primado fonológico y las dos palabras no relacionadas. El/la participante pulsa la tecla verde al terminar de leer cada palabra e inmediatamente después aparece la siguiente. Al pulsar por última vez la tecla verde aparece la señal

---

acústica B y 1” después se muestra de nuevo la definición, acompañada de una instrucción que indica que después de leer la definición debe pulsar la tecla roja y decir otra vez todas las palabras que se le ocurran durante 30” y que serán grabadas en audio. Al pulsar la tecla roja la definición desaparece de pantalla. Cuando han transcurrido los 30”, aparece la señal acústica A y 1” después se muestra la nueva definición.

Las respuestas se producen únicamente a través de dos teclas, facilitando la respuesta motriz. Así, ante la definición la primera respuesta es motriz, mientras que la segunda respuesta es doble, motriz y verbal. Toda la sesión fue grabada en audio, y el experimentador iba anotando en una hoja de respuesta los PDL producidos, si se resolvía o no el PDL y el momento en que se producía la resolución, que podía ser: a) después de la definición, sin llegar a evocar ninguna otra palabra (Resolución 1); b) durante la primera fase evocación libre de palabras (Resolución 2); c) después de la tarea de primado, sin llegar a evocar ninguna otra palabra después de esta tarea (Resolución 3), d) durante la segunda fase de evocación libre de palabras (Resolución 4).

Al terminar el experimento, y con el objeto de comprobar si los PDL producidos eran positivos o negativos, se aplicó a cada participante un test de reconocimiento de elección múltiple, compuesto por la palabra objetivo y dos palabras no correctas semánticamente

relacionadas con las definiciones. El experimentador leía en voz alta las definiciones que durante la tarea habían evocado PDL y, a continuación, las tres palabras, eligiendo el participante la palabra que mejor se adecuase a la definición. Se consideraban PDL positivos aquellos en los que el participante elegía la palabra objetivo, y PDL negativos aquellos en los que el participante elegía cualquiera de las otras dos palabras u otra palabra distinta de las tres.

### ***6.3.3. Tareas de memoria de trabajo.***

Para la medida de la capacidad general de MT se seleccionaron tres tareas de amplitud compleja, aplicadas en orden aleatorio a través de presentaciones de Microsoft Office Powerpoint 2000. Como se expone en el punto 3.1.2., las tareas seleccionadas evalúan la capacidad de almacenamiento, pero requieren en paralelo de un procesamiento (leer, resolver una operación, contar el número de símbolos).

El experimentador controlaba el tiempo de exposición de cada diapositiva, pasando a la siguiente, a través de un ratón inalámbrico, en cuanto el/la participante finalizaba el procesamiento. Se eligió este tipo de procedimiento, controlado por el experimentador, dado que la auto-administración reduce la validez en este tipo de tareas (Friedman y Miyake, 2004) al permitir un tiempo extra para desarrollar estrategias de recuerdo. Los experimentadores fueron entrenados para enfatizar la importancia de comenzar la tarea tan pronto como la diapositiva aparecía en la pantalla.

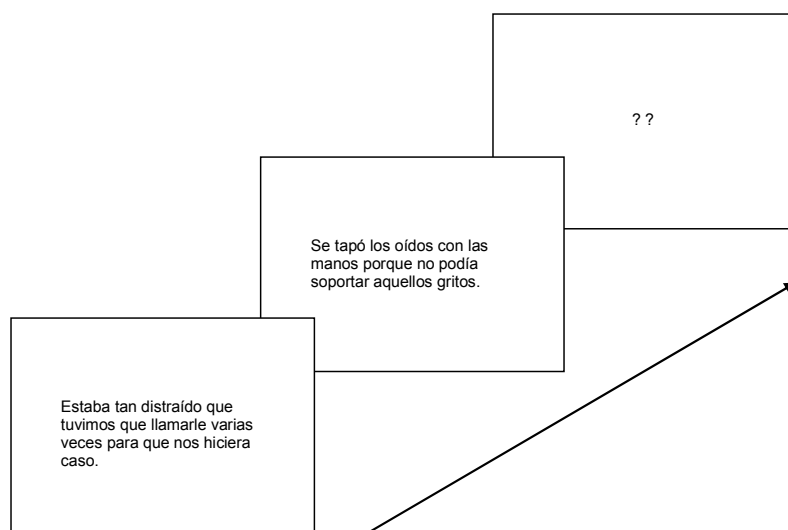
Se realizaba una marca en la hoja de respuestas si se recordaban correctamente todos los estímulos de la serie y en el mismo orden, dejándose en blanco si el/la participante cometía intrusiones, omisiones o errores en el orden de las palabras. La puntuación total resultó del sumatorio de las puntuaciones de las series, puntuándose cada serie con

un número igual al número total de palabras que la componían. Los estudios no muestran diferencias en el tipo de puntuación utilizada (Bopp y Verhaeghen, 2005; Friedman y Miyake, 2005; McCabe y Hartman, 2003), por lo que se ha optado por este tipo de procedimiento, que permite un amplio rango de puntuaciones de cara al análisis y evita un efecto suelo en los/las participantes mayores.

#### *6.3.3.1. Tarea de amplitud de lectura.*

La tarea, basada en la adaptación de Elosúa et al. (1996) del test “reading span” de Daneman y Carpenter (1980), consiste en presentar series de frases no relacionadas semánticamente. El/la participante debía leer en voz alta la frase en pantalla y recordar la última palabra de cada frase, diciéndolas en voz alta y en el mismo orden al terminar la serie. Una diapositiva con el número de interrogaciones al final de cada serie indicaba el número de palabras a recordar (ver Figura 5).

Las secuencias se presentaban organizadas en series de 2, 3, 4, 5 o 6 presentaciones, con tres series para cada amplitud. La aparición de las series estaba aleatorizada de la misma manera para todos los/las participantes, de forma que no fuese posible anticipar la carga de memoria de las series.

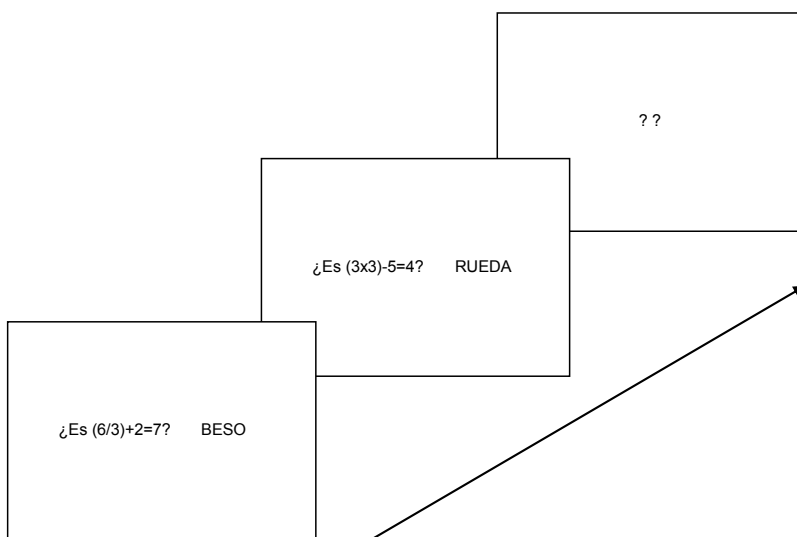


*Figura 5.* Representación de una serie de dos presentaciones de la tarea de amplitud de lectura.

#### *6.3.3.2. Tarea de amplitud de operaciones con palabras.*

La tarea presentada se basa en el test “operation span” de Turner y Engle (1989), consistente en presentar secuencias de operaciones aritméticas y palabras. Las operaciones aritméticas se componen de una división o multiplicación sencilla seguida de una suma o resta (distribuidas al azar), mientras que las palabras son bisílabas y de uso frecuente. El/la participante realizaba la operación en voz alta, indicando también en voz alta si la operación era correcta o no y leyendo la palabra presentada después de cada operación. El/la participante debía recordar las palabras presentadas después de cada

operación, y decirlas en voz alta y en el mismo orden al terminar la serie. De nuevo, una diapositiva con el número de interrogaciones al final de cada serie indicaba el número de palabras a recordar (ver Figura 6).

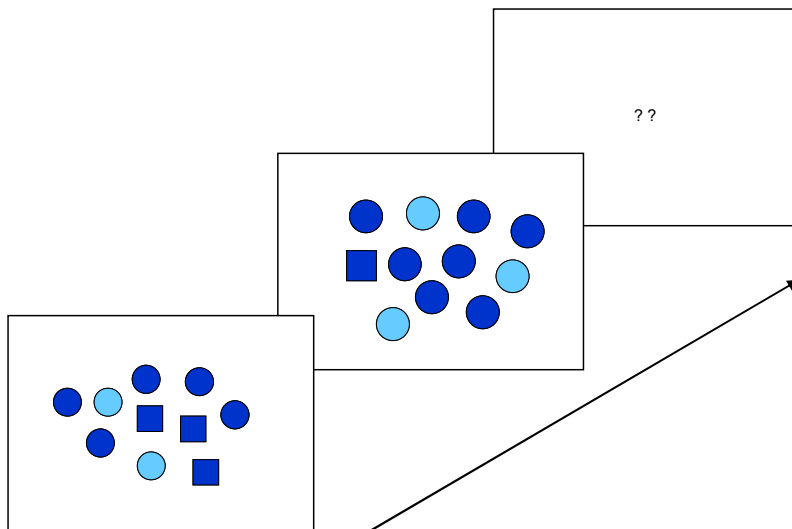


*Figura 6.* Representación de una serie de dos presentaciones de la tarea de amplitud de operaciones con palabras.

Las secuencias se presentaban organizadas en series de 2, 3, 4, 5 o 6 presentaciones, con tres series para cada amplitud, y la aparición de las series estaba aleatorizada de la misma manera para todos los/las participantes.

### 6.3.3.3. *Tarea de amplitud para contar.*

La tarea presentada se basa en el test “counting span” de Case, Kurland y Goldberg (1982), consistente en contar figuras geométricas y recordar el número total en cada una de las presentaciones. En la pantalla aparecían círculos azul oscuro (objetivo), círculos azul claro y cuadrados azul oscuro (distractores). El número de círculos azul oscuro variaba en cada pantalla, al azar, de tres a nueve. El número de distractores también variaba al azar: los círculos azul claro de uno a cinco, y los cuadrados azul oscuro de uno, tres, cinco, siete o nueve. El/la participante tenía que contar en voz alta, uno por uno, los círculos azul oscuro y decir, también en voz alta, el número final correspondiente. El/la participante debía recordar el número de círculos azul oscuro de cada presentación, y decirlos en voz alta y en el mismo orden una vez terminada la serie. Una diapositiva con el número de interrogaciones al final de cada serie indicaba el número total de dígitos a recordar (ver Figura 7).



*Figura 7.* Representación de una serie de dos presentaciones de la tarea de amplitud para contar.

Las secuencias se presentaban organizadas en series de 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 presentaciones, con tres series para cada amplitud, y la aparición de las series estaba aleatorizada de la misma manera para todos los/las participantes.

#### ***6.3.4. Tareas de velocidad de procesamiento.***

Se aplicaron en orden aleatorio tres tareas de VP extraídas de la batería atencional computerizada TAP (“Prueba de Exploración de la Atención”, versión 1.02), adaptación española del test del mismo nombre de Zimmermann y Fimm (1995).

#### 6.3.4.1. Tarea de alerta tónica

Se trata de una tarea muy sencilla, en la que el/la participante debía responder pulsando una única tecla en una caja de respuesta, lo más rápido posible, ante la aparición de un aspa en el centro de la pantalla (ver Figura 8). El programa registra el tiempo de reacción, desde la emisión del estímulo a la producción de la respuesta motora, midiéndose la velocidad de cada participante para percibir y responder a un estímulo. El aspa permanecía en el punto de fijación hasta que se presionaba la tecla; el intervalo entre cada presión y la aparición del estímulo siguiente variaba (al azar) entre 3000 y 5000 ms.

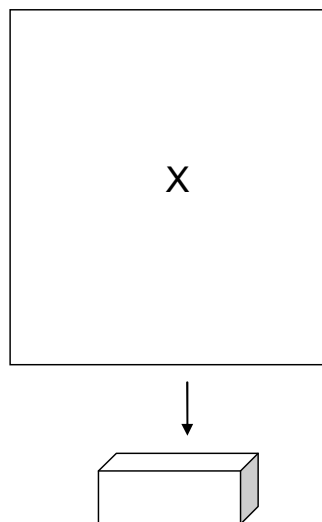


Figura 8. Representación de las tareas de alerta.

Se anulaban las respuestas adelantadas, es decir, producidas antes de 150 ms después de la aparición del estímulo, y las respuestas atrasadas, o producidas después de 1500 ms después del estímulo. La tarea constaba de 40 ensayos divididos en dos series de 20 cada uno.

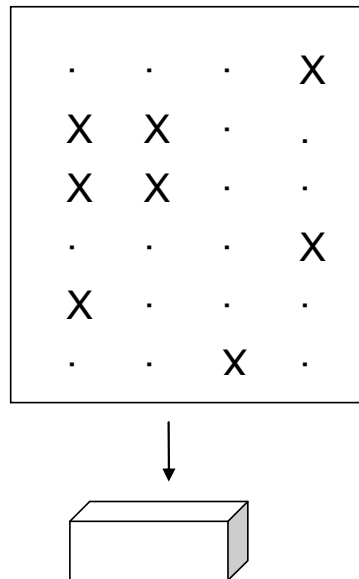
#### *6.3.4.2. Tarea de alerta fásica.*

Se trata de la misma tarea de alerta, con la particularidad de que un estímulo acústico, perfectamente audible, antecedía a la presentación del aspa en el centro de la pantalla. El estímulo auditivo, o de aviso, se presentaba con diferentes grados de antelación al estímulo visual. A través de esta tarea se mide la capacidad de arousal, o aumento y mantenimiento del nivel de atención en espera de un estímulo relevante.

#### *6.3.4.3. Tarea de atención visual.*

En la última tarea de VP, se presentaba una secuencia de 100 estímulos visuales, con una duración de 2000 ms. cada estímulo. Cada estímulo consistía en siete cruces situadas al azar en una matriz de puntos de 4 x 4. Los/las participantes debían detectar el momento en el que cuatro de estas siete cruces ocupaban cuatro puntos contiguos conformando un cuadrado imaginario (17 ocurrencias) y responder presionando una tecla

(Ver Figura 9). Se mide la velocidad de cada participante para seleccionar y responder a un estímulo relativamente complejo.



*Figura 9.* Representación de la tarea de atención visual.



## 7. RESULTADOS.

### 7.1. DIFERENCIAS DE EDAD EN TAREAS LÉXICAS.

#### 7.1.1. Diferencias de edad en las tareas de vocabulario.

Las medias y desviaciones típicas de las puntuaciones obtenidas en el test de vocabulario del WAIS y el test de vocabulario imágenes Peabody pueden verse en la Tabla 4. Se realizó un ANOVA de un factor (SPSS, versión 14.0 para Windows) para comprobar la existencia de diferencias significativas en las puntuaciones medias de los distintos grupos de edad. Se encontraron diferencias significativas tanto en el test de vocabulario del WAIS como en el test de vocabulario imágenes de Peabody.

Tabla 4.

*Media (desviación típica) de las puntuaciones en el tests de vocabulario del WAIS y de vocabulario imágenes Peabody para todos los grupos de edad.*

|         | 19-26 años   | 50-59 años   | 60-69 años   | 70-82 años   | Total        | F (p)  |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| WAIS    | 56,14 (7,19) | 61,64 (7,61) | 60,30 (7,21) | 60,68 (8,68) | 59,59 (7,89) | 3,52*  |
| Peabody | 33,94 (3,69) | 37,55 (5,55) | 38,15 (5,21) | 37,65 (5,54) | 36,74 (5,26) | 5,21** |

\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ .

Los análisis a posteriori (Scheffé) muestran que estas diferencias se producen, en el test de vocabulario del WAIS, entre el grupo de 19 a 26 años y el de 50 a 59 años, y en el test de vocabulario imágenes

Peabody, entre el grupo de 19 a 26 años y el resto de grupos. En el test de vocabulario del WAIS, el grupo de 50 a 59 años obtiene puntuaciones significativamente más altas que el grupo de adultos jóvenes, produciéndose un ligero descenso dentro de los adultos mayores que explicaría por qué no se producen diferencias significativas entre el grupo de adultos jóvenes y el resto de los grupos. Por el contrario, en el test de vocabulario imágenes Peabody todos los grupos de adultos mayores obtienen puntuaciones significativamente más altas que el grupo de 19 a 26 años. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Verhaeghen (2003) en tests de producción y tests de respuesta múltiple.

### ***7.1.2. Diferencias de edad en la tarea de evocación de PDL.***

#### *7.1.2.1. Respuestas Lo dice, No lo sabe, PDL totales y PDL positivos.*

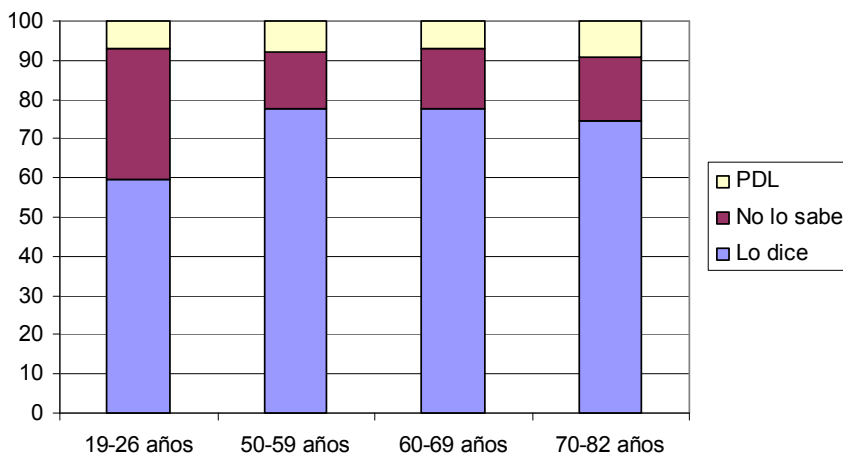
Las medias y desviaciones típicas de cada una de las cuatro categorías de respuesta de la tarea de evocación de PDL (Lo dice, No lo sabe, PDL totales y PDL positivos) para cada grupo de edad se muestran en la Tabla 5. Así mismo, la distribución de respuestas se muestra en la Figura 10.

Tabla 5.

*Media (desviación típica) de respuestas en la tarea de evocación de PDL para todos los grupos de edad.*

|               | 19-26 años    | 50-59 años   | 60-69 años   | 70-82 años   | Total         | F (p)   |
|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------|
| Lo dice       | 59,44 (15,50) | 77,73 (9,32) | 77,70 (9,63) | 74,35 (8,98) | 71,98 (13,64) | 20,76** |
| No lo sabe    | 33,39 (15,78) | 14,21 (8,10) | 15,12 (8,51) | 16,23 (9,15) | 20,10 (13,60) | 24,14** |
| PDL totales   | 7,19 (5,29)   | 8,06 (5,63)  | 7,18 (5,12)  | 9,32 (4,73)  | 7,90 (5,22)   | 1,21    |
| PDL positivos | 5,47 (3,97)   | 7,03 (4,95)  | 5,85 (3,90)  | 7,45 (4,29)  | 6,41 (4,30)   | 1,62    |

\*\* $p < .01$ .



*Figura 10.* Distribución de respuestas en la tarea de evocación de PDL para todos los grupos de edad.

El ANOVA de un factor (grupo de edad) para cada categoría de respuesta indicó que: a) no se producen diferencias significativas en PDL totales ni en PDL positivos; b) se producen diferencias significativas en Lo dice y No lo sabe.

Todos los grupos de adultos mayores saben y dicen más palabras objetivo que el grupo de 19 a 26 años, en el cual, consecuentemente, no se conocen un mayor número de palabras que en los grupos de adultos mayores. No se producen diferencias en el número de PDL totales ni positivos, si bien se observan medias más altas el grupo de 70 a 82 años en relación al del grupo de 19 a 26 años. Para controlar el efecto del vocabulario en la producción de PDL se realizó un análisis de covarianza, introduciendo como covariables las puntuaciones del test de vocabulario del WAIS y del test de vocabulario imágenes Peabody. Ambas covariables tenían influencia significativa en Lo dice y en No lo sabe ( $p < 0,01$ ), pero no en PDL totales y PDL positivos. Las puntuaciones en las tareas de vocabulario covarían de forma significativa con el número de respuestas Lo dice y con el número de respuestas No lo sabe, siendo las puntuaciones en ambos casos superiores para los grupos de adultos mayores que para el grupo de 19 a 26 años, mientras que las puntuaciones en los tests de vocabulario no influyen en el número de respuestas PDL.

#### *7.1.2.2. Respuestas PDL y categoría morfosintáctica.*

Se analizó el número de PDL totales y positivos en cada una de las 5 categorías morfosintácticas en las que se clasifican las palabras

objetivo: nombres comunes de objetos; nombres comunes abstractos; nombres propios de lugar; nombres propios de persona; adjetivos y verbos.

Para el número de PDL totales, se realizaron ANOVAs de un factor en cada categoría morfosintáctica (ver Tabla 6). Las únicas diferencias significativas se producen en la categoría morfosintáctica de nombres propios de persona, entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de 70 a 82 años. En los nombres propios de persona, el grupo de 70 a 82 años presenta más PDL que el grupo de adultos jóvenes, mientras que en el resto de categorías morfosintácticas no se producen diferencias significativas.

Tabla 6.

*Media (desviación típica) de respuestas PDL totales en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad.*

|              | 19-26 años  | 50-59 años  | 60-69 años  | 70-82 años  | Total       | F (p) |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| Objetos      | 1,78 (1,8)  | 1,88 (1,50) | 1,61 (1,30) | 2,23 (1,65) | 1,86 (1,60) | 0,85  |
| Abstractos   | 1,56 (1,5)  | 1,30 (1,76) | 1,15 (1,37) | 1,23 (1,20) | 1,32 (1,47) | 0,49  |
| Lugares      | 0,86 (1,12) | 0,70 (0,95) | 0,42 (0,75) | 0,77 (0,81) | 0,69 (0,93) | 1,40  |
| Persona      | 1,86 (1,58) | 3,27 (2,33) | 3,06 (2,45) | 3,94 (2,83) | 2,99 (2,42) | 4,73* |
| Adj. y verb. | 1,14 (1,27) | 0,91 (0,88) | 0,94 (1,17) | 1,16 (1,21) | 1,04 (1,14) | 0,43  |

\* $p < .05$ .

Complementariamente, se utilizó un diseño factorial mixto 5 x 4 para observar en conjunto el efecto de la categoría morfosintáctica

(factor intra-sujetos), del grupo de edad (factor inter-sujetos) y de la interacción entre ambos. Se encontró un efecto significativo de la categoría morfosintáctica ( $F_{2,841; 366,451} = 64,64; p < 0,0001$ ) y de la interacción entre categoría morfosintáctica y grupo de edad ( $F_{8,522; 366,451} = 3,473; p < 0,001$ ), pero no se encontró un efecto significativo del grupo ( $F_{3, 129} = 1,20; p > 0,309$ ).

Atendiendo al efecto de la categoría morfosintáctica, las comparaciones entre pares muestran diferencias significativas entre todos los pares de categorías, a excepción de la comparación entre nombres comunes abstractos y adjetivos y verbos. Se producen diferencias entre categorías morfosintácticas, con mayor número de PDL para los nombres propios de persona y un menor número de PDL para los nombres propios de lugares.

Atendiendo a la interacción entre categoría morfosintáctica y grupo de edad (ver Figura 11), observamos que las mayores diferencias se dan en la categoría de nombres propios de persona, siendo las puntuaciones mayores para el grupo de 70 a 82 años y menores para el grupo de 19 a 26 años (con valores de 3,94 y 1,86 respectivamente).

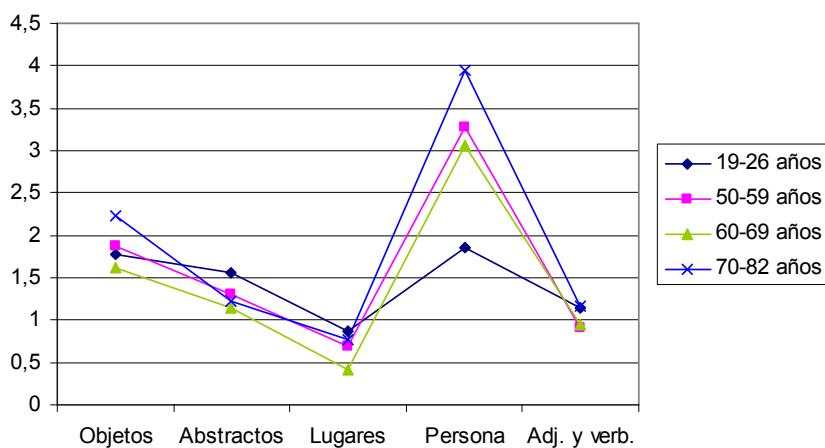


Figura 11. Medias de PDL totales en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad.

Para el número de PDL positivos también se realizaron ANOVAs de un factor en cada categoría morfosintáctica (ver Tabla 7). De nuevo, las diferencias significativas se producen tan sólo en la categoría de nombres propios de persona, siendo las diferencias todavía mayores en esta categoría para PDL positivos que para PDL totales. Los análisis a posteriori (Scheffé) muestran como las diferencias se siguen produciendo entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de 70 a 82 años.

Tabla 7.

*Media (desviación típica) de respuestas PDL positivos en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad.*

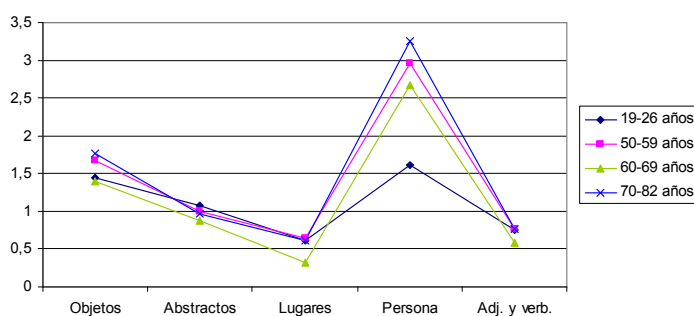
|              | 19-26 años  | 50-59 años  | 60-69 años  | 70-82 años  | Total       | F (p)   |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| Objetos      | 1,44 (1,48) | 1,67 (1,47) | 1,39 (1,25) | 1,77 (1,26) | 1,56 (1,37) | 0,563   |
| Abstractos   | 1,08 (1,18) | 1,00 (1,37) | 0,88 (1,22) | 0,97 (1,11) | 0,98 (1,21) | 0,164   |
| Lugares      | 0,61 (0,77) | 0,64 (0,96) | 0,33 (0,59) | 0,61 (0,71) | 0,55 (0,77) | 1,148   |
| Persona      | 1,61 (1,50) | 2,97 (2,24) | 2,67 (2,07) | 3,26 (2,63) | 2,59 (2,20) | 3,918** |
| Adj. y verb. | 0,75 (0,94) | 0,76 (0,90) | 0,58 (0,71) | 0,77 (1,05) | 0,71 (0,90) | 0,345   |

\*\* $p < .01$

El diseño factorial mixto 5 x 4 correspondiente a las diferentes categorías morfosintácticas en los PDL positivos encontró un efecto significativo de la categoría morfosintáctica ( $F_{2,665; 342,445} = 65,731; p < 0,0001$ ) y de la interacción entre categoría morfosintáctica y grupo de edad ( $F_{7,964; 366,451} = 2,537; p < 0,05$ ), pero no se encontró un efecto significativo del grupo ( $F_{3, 129} = 1,52; p > 0,211$ ).

Atendiendo al efecto de la categoría morfosintáctica, las comparaciones entre pares muestran, como en los PDL totales, diferencias significativas en los PDL positivos entre todos los pares de categorías, a excepción de la comparación entre nombres comunes abstractos y adjetivos y verbos. Se producen diferencias entre categorías morfosintácticas, con mayor número de PDL positivos para los nombres propios de persona y un menor número de PDL positivos para los

nombres propios de lugares. Atendiendo a la interacción entre categoría morfosintáctica y grupo de edad (ver Figura 12), observamos que las mayores diferencias se dan en la categoría de nombres propios de persona, si bien los valores son menores que en el caso de los PDL totales (para PDL positivos se obtienen unos valores de 3,258 para el grupo de 70 a 72 años y de 1,611 para el grupo de 19 a 26 años).



*Figura 12.* Medias de PDL positivos en cada una de las categorías morfosintácticas para todos los grupos de edad.

### 7.1.2.3. Resolución de PDL.

Se analizaron los PDL positivos resueltos, así como los PDL positivos no resueltos (ver Tabla 8), según las siguientes categorías de resolución: Resolución 1 (resolución después de la definición, sin llegar a evocar ninguna otra palabra), Resolución 2 (resolución durante la primera fase evocación libre de palabras), Resolución 3 (resolución después de la tarea de primado, sin llegar a evocar ninguna otra palabra después de esta tarea), Resolución 4 (resolución durante la segunda fase de

evocación libre de palabras) y No Resolución (se agotan los tiempos de evocación libre de palabras sin que se produzca el acceso a la palabra objetivo). Los ANOVAs de un factor realizados sólo muestran diferencias significativas entre grupos de edad en la categoría de resolución 3.

En la resolución después de la tarea de primado, el grupo de 70 a 82 años resuelve más PDL que el grupo de 19 a 26 años. En el resto de categorías de resolución no se producen diferencias significativas, si bien se observa un descenso de las puntuaciones en la resolución después de la definición al aumentar la edad y un menor número de PDL positivos no resueltos en el grupo de 19 a 26 años. La frecuencia de resolución es baja durante las fases de evocación libre de palabras, especialmente después de la tarea de primado.

Complementariamente, se realizó un diseño factorial mixto 5 x 4 para observar el efecto conjunto de la categoría de resolución (factor intra-sujetos), del grupo de edad (factor inter-sujetos) y de la interacción entre ambos. Se encontró un efecto significativo de la categoría de resolución ( $F_{2,446; 315,559} = 83,89; p < 0,0001$ ) y de la interacción entre categoría de resolución y grupo de edad ( $F_{7,339; 315,559} = 2,131; p < 0,05$ ), pero no del grupo de edad ( $F_{3, 129} = 1,615; p > 0,189$ ).

Tabla 8.

*Media (desviación típica) de PDL positivos resueltos y no resueltos para todos los grupos de edad.*

|           | 19-26<br>años  | 50-59<br>años  | 60-69<br>años  | 70-82<br>años  | Total          | F (p)  |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|
| Resol. 1  | 1,47<br>(2,06) | 1,21<br>(1,63) | 0,58<br>(0,87) | 0,87<br>(1,33) | 1,05<br>(1,58) | 2,163  |
| Resol. 2  | 0,64<br>(1,57) | 0,58<br>(0,71) | 0,73<br>(0,91) | 0,61<br>(0,88) | 0,64<br>(1,07) | 0,116  |
| Resol. 3  | 0,53<br>(1,05) | 1,39<br>(2,22) | 0,91<br>(1,10) | 1,77<br>(1,91) | 1,13<br>(1,68) | 3,718* |
| Resol. 4  | 0,22<br>(0,42) | 0,24<br>(0,66) | 0,18<br>(0,46) | 0,23<br>(0,42) | 0,22<br>(0,50) | 0,086  |
| No resol. | 2,61<br>(2,35) | 3,61<br>(2,88) | 3,45<br>(2,40) | 3,97<br>(2,83) | 3,38<br>(2,64) | 1,648  |

\* $p < .05$ .

Atendiendo al efecto de la categoría de resolución, las comparaciones entre pares muestran diferencias significativas entre todos los pares, excepto entre las categorías 1 y 2 y entre las categorías 1 y 3. En general, podemos decir que la categoría más frecuente es la de no resolución, y que la resolución se produce más frecuentemente, por este orden, después de la definición, después del primado y durante la primera fase de evocación de palabras, siendo la segunda fase de evocación de palabras la que menos resolución de PDL positivos registra.

Atendiendo al efecto de la interacción (ver Figura 13), observamos que las mayores diferencias se producen en la categoría de resolución 3, y en menor medida en las categorías de no resolución y de

resolución 1, las cuales no muestran diferencias significativas. En las dos primeras, las mayores diferencias se producen entre el grupo de adultos jóvenes y el de más mayores (2,61 frente a 0,53 y 3,97 frente a 1,77 respectivamente). En las categorías de resolución 2 y 4, las diferencias son prácticamente inexistentes.

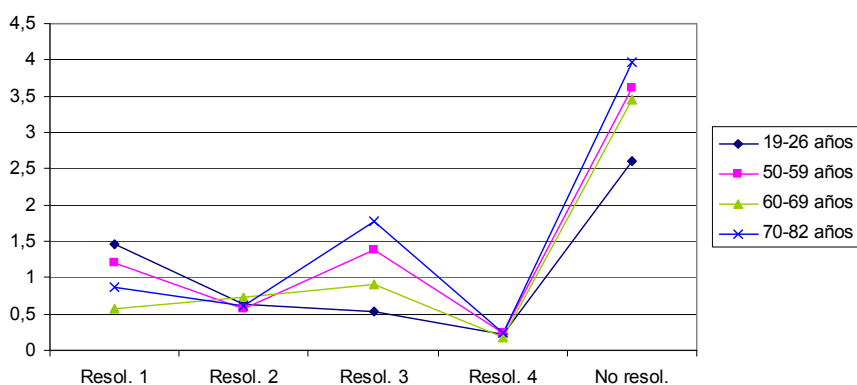


Figura 13. Medias de PDL positivos resueltos y no resueltos para todos los grupos de edad.

## **7.2. DIFERENCIAS DE EDAD EN TAREAS COGNITIVAS.**

### **7.2.1. Diferencias de edad en las tareas de memoria de trabajo.**

Las medias y desviaciones típicas de las puntuaciones obtenidas en las tareas de MT pueden verse en la Tabla 9. Se realizó un ANOVA de un factor para comprobar la existencia de diferencias significativas en las puntuaciones medias de los distintos grupos de edad. Se encontraron

diferencias significativas en las tres tareas, mostrando los análisis a posteriori (Scheffé) que estas diferencias se producían en las tareas de amplitud de operaciones y de amplitud para contar entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de 70 a 82 años. Se observa que existen diferencias en los resultados de las tareas de MT, que se concentran en los grupos de edad extremos.

Tabla 9.

*Media (desviación típica) en las tareas de MT para todos los grupos de edad.*

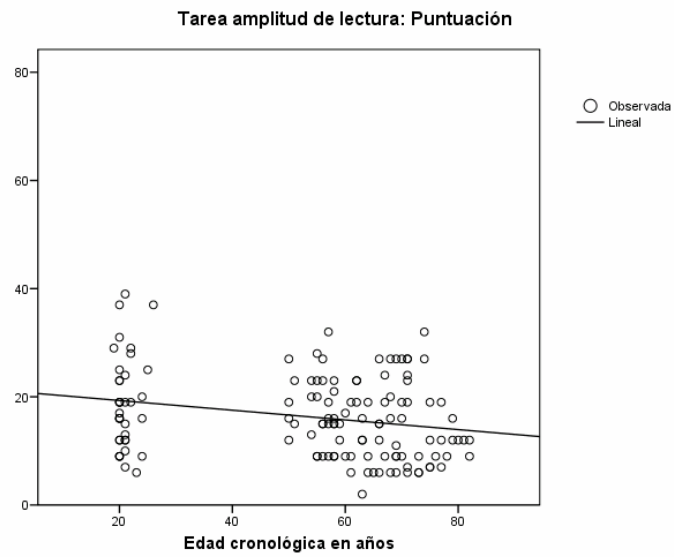
|                         | 19-26 años       | 50-59 años       | 60-69 años       | 70-82 años       | Total            | <i>F (p)</i> |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|
| Amplitud de lectura     | 18,92<br>(8,76)  | 17,33<br>(6,24)  | 14,09<br>(7,12)  | 14,77<br>(7,76)  | 16,36<br>(7,72)  | 3,01*        |
| Amplitud de operaciones | 20,33<br>(6,45)  | 19,24<br>(7,38)  | 18,09<br>(7,92)  | 15,00<br>(5,65)  | 18,26<br>(7,12)  | 3,61*        |
| Amplitud para contar    | 38,92<br>(12,20) | 34,18<br>(12,96) | 32,79<br>(11,35) | 27,55<br>(11,66) | 33,57<br>(12,61) | 5,01**       |

\*\* $p < .01$ , \* $p < .05$ .

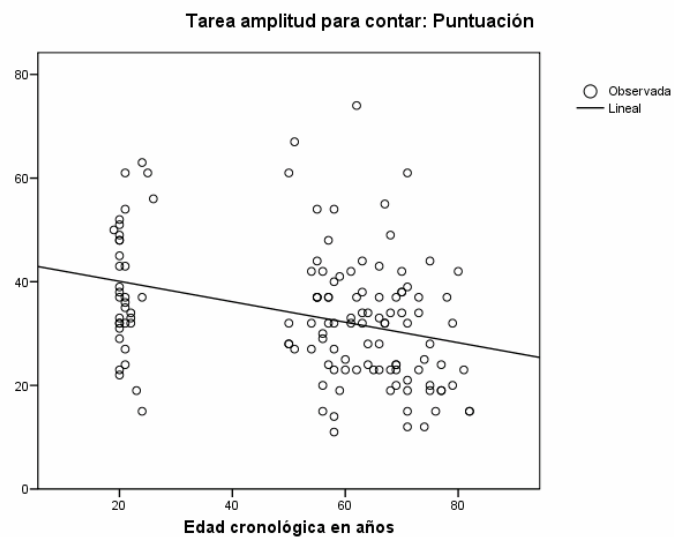
Para controlar un posible efecto del vocabulario en las tareas de MT se realizaron análisis de covarianza, introduciendo como covariable cada una de las puntuaciones en las tareas de vocabulario. La puntuación en el test de vocabulario del WAIS influye significativamente en la tarea de amplitud de lectura ( $p < 0,01$ ) y en la tarea de amplitud de operaciones con palabras ( $p < 0,05$ ), pero no en la tarea de amplitud para contar. Así mismo, la puntuación en el test de vocabulario imágenes Peabody influye significativamente en la tarea de

amplitud de lectura y en la tarea de amplitud de operaciones con palabras ( $p < 0,01$ ), pero no en la tarea de amplitud para contar. Así, se observa que las puntuaciones en las tareas de vocabulario, especialmente en el test de vocabulario imágenes Peabody, ejercen una influencia significativa sobre aquellas tareas de MT en las que el objetivo de la tarea era almacenar palabras.

Para analizar un posible efecto no lineal de la edad en las tareas de amplitud complejas, tal y como sugieren Meguro et al. (2000), se realizaron análisis de regresión con los grupos de edad como variable categórica, utilizando modelos lineales, cuadráticos y cúbicos. Para las tres tareas, todos los modelos resultaron significativos, si bien el mejor ajuste se obtuvo con los modelos lineales [ $R_2 = 0,053$ ,  $F(1, 132) = 7,40$ ,  $p < 0,01$  para la tarea de amplitud de lectura;  $R_2 = 0,095$ ,  $F(1, 132) = 13,71$ ,  $p < 0,001$  para la tarea de amplitud para contar;  $R_2 = 0,058$ ,  $F(1, 132) = 8,08$ ,  $p < 0,01$  para la tarea de amplitud de operaciones con palabras]. Este análisis constata que, si bien las diferencias significativas se producen entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de 70 a 82 años, las puntuaciones se reducen de forma lineal a lo largo de los grupos de edad (ver Figuras 14, 15 y 16).



*Figura 14.* Curva de regresión ajustada a las puntuaciones en la tarea de amplitud de lectura.



*Figura 15.* Curva de regresión ajustada a las puntuaciones en la tarea de amplitud para contar.

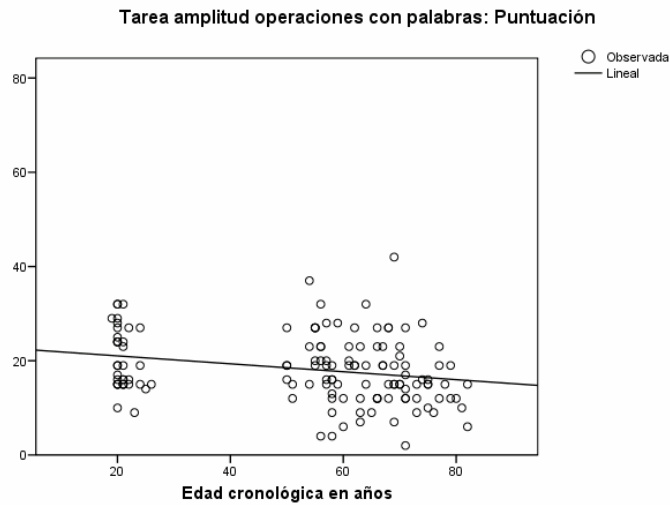


Figura 16. Curva de regresión ajustada a las puntuaciones en la tarea de amplitud de operaciones con palabras.

### ***7.2.2. Diferencias de edad en las tareas de velocidad de procesamiento.***

Las medias y desviaciones típicas de los tiempos de reacción para las tareas de VP pueden verse en la Tabla 10. Los resultados del ANOVA muestran diferencias entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de 70 a 82 años en las tareas alerta tónica y alerta fásica, y entre el grupo de 19 a 26 años y el resto de los grupos en la tarea de atención visual. Los adultos jóvenes son más rápidos en todas las tareas que los adultos mayores, especialmente en relación al grupo de 70 a 82 años, si bien en la tarea de atención visual se producen unas diferencias marcadas también en el resto de grupos de adultos mayores.

Tabla 10.

*Media (desviación típica) en las tareas de VP para todos los grupos de edad.*

|                 | <i>19-26 años</i> | <i>50-59 años</i>  | <i>60-69 años</i>   | <i>70-82 años</i>   | <i>Total</i>       | <i>F (p)</i> |
|-----------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------|
| Alerta tónica   | 249,39<br>(41,45) | 295,30<br>(75,24)  | 298,39<br>(64,88)   | 320,98<br>(117,11)  | 289,63<br>(81,64)  | 5,043**      |
| Alerta fásica   | 260,36<br>(45,15) | 312,22<br>(79,26)  | 312,65<br>(75,02)   | 345,63<br>(106,50)  | 306,08<br>(83,45)  | 6,856**      |
| Atención visual | 854,10<br>(95,37) | 990,52<br>(124,19) | 1028,34<br>(169,97) | 1072,87<br>(143,61) | 981,48<br>(157,37) | 16,629**     |

\*\* $p < .01$

Para controlar un efecto general del enlentecimiento subyacente al enlentecimiento asociado a la edad en las tareas aplicadas, se transformaron los tiempos de reacción en puntuaciones Z tipificadas (Faust, Balota, Spieler & Ferraro, 1999). Las diferencias expresadas para los tiempos de reacción brutos se mantuvieron en los datos transformados.

### ***7.3. RELACIONES ENTRE LA EDAD, EL VOCABULARIO, EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO.***

#### ***7.3.1. Estructura factorial de las tareas de vocabulario, punta de la lengua, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.***

Las tareas aplicadas fueron seleccionadas para representar el funcionamiento en las áreas de CV, PDL, MT y VP, con el propósito de predecir el rendimiento en aspectos de producción léxica en el proceso de envejecimiento.

Respecto a la tarea de evocación de PDL, se han elegido como variables objeto de estudio el número de PDL positivos, el número de PDL resueltos después de la tarea de primado y el número de PDL positivos para nombres propios de persona, al considerarse las más definitorias de las dificultades de acceso léxico, en relación a déficits de transmisión asociados a la edad. Los indicadores fueron seleccionados en base a los resultados obtenidos en análisis previos, presentados en este trabajo. De este modo, se observaron en los adultos mayores un número mayor de PDL para los 100 estímulos presentados que en los adultos jóvenes, encontrándose diferencias significativas para la producción de PDL de nombres propios y para la resolución después de la tarea de primado.

Respecto a las medidas de vocabulario, se seleccionaron a tal efecto las puntuaciones en los tests de vocabulario WAIS y Peabody, además de la frecuencia de palabras Lo sabe y lo dice. Esta última medida muestra una importante correlación con las puntuaciones en los tests de vocabulario aplicados. A nivel teórico, el número de palabras

conocidas en una tarea de definiciones es una medida próxima a las medidas clásicas de vocabulario, de las que se diferenciaría en todo caso en un menor control de los estímulos seleccionados. Los resultados (ver punto 7.1.2.1) confirman que se trata de una medida de inteligencia cristalizada que, al igual que las puntuaciones en el test de vocabulario del WAIS y el test de vocabulario Imágenes Peabody, es mayor en los grupos de adultos mayores respecto al grupo de 19 a 26 años.

Las variables cognitivas utilizadas para la medida de MT fueron las tareas de amplitud de lectura, amplitud para contar y amplitud de operaciones con palabras. Con respecto a la VP se consideraron las tareas de alerta fásica, alerta tónica y atención visual. En análisis previos, el rendimiento de los adultos mayores en estas tareas cognitivas resultó ser menor que en los adultos jóvenes (ver punto 7.2).

Se realizó un primer análisis con el objetivo de confirmar en qué medida las tareas seleccionadas para representar cada una de estas funciones se agrupan en torno a factores diferenciados. En orden a analizar las relaciones entre las 12 variables observadas, así como su estructura factorial, se partió de la matriz de correlaciones entre estas variables y la edad que se recoge en la tabla 11.

Tabla 11.  
Matriz de correlaciones entre variables.

|                                  | Edad     | PDL +   | PDL resueltos | PDL + nombres propios | WAIS    | Peabody | Lo sabe y lo dice | Amplitud de lectura | Amplitud para contar | Amplitud de operaciones | Alerta fásica | Alerta tónica | Atención visual |
|----------------------------------|----------|---------|---------------|-----------------------|---------|---------|-------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|---------------|---------------|-----------------|
| Edad                             | 1,000    |         |               |                       |         |         |                   |                     |                      |                         |               |               |                 |
| PDL +                            | 0,148    | 1,000   |               |                       |         |         |                   |                     |                      |                         |               |               |                 |
| PDL+ resueltos después del prime | 0,225**  | 0,699** | 1,000         |                       |         |         |                   |                     |                      |                         |               |               |                 |
| PDL + en los nombres propios     | 0,290**  | 0,768** | 0,580**       | 1,000                 |         |         |                   |                     |                      |                         |               |               |                 |
| WAIS                             | 0,250**  | 0,046   | 0,141         | 0,063                 | 1,000   |         |                   |                     |                      |                         |               |               |                 |
| Peabody                          | 0,295**  | 0,024   | 0,026         | 0,043                 | 0,411** | 1,000   |                   |                     |                      |                         |               |               |                 |
| Lo sabe y lo dice                | 0,540**  | 0,150   | 0,200*        | 0,178*                | 0,432** | 0,559** | 1,000             |                     |                      |                         |               |               |                 |
| Amplitud de lectura              | -0,241** | -0,064  | -0,090        | -0,109                | 0,168   | 0,173*  | 0,079             | 1,000               |                      |                         |               |               |                 |
| Amplitud para contar             | -0,326** | 0,034   | 0,046         | -0,004                | -0,035  | 0,058   | 0,011             | 0,330**             | 1,000                |                         |               |               |                 |
| Amplitud de operaciones          | -0,246** | -0,069  | -0,101        | -0,078                | 0,162   | 0,267** | 0,099             | 0,586**             | 0,362**              | 1,000                   |               |               |                 |
| Alerta fásica                    | 0,350**  | -0,136  | -0,102        | -0,016                | 0,028   | 0,093   | 0,123             | -0,252**            | -0,194*              | -0,247**                | 1,000         |               |                 |
| Alerta tónica                    | 0,302**  | -0,157  | -0,092        | -0,072                | 0,002   | 0,106   | 0,112             | -0,187*             | -0,184*              | -0,186*                 | 0,899**       | 1,000         |                 |
| Atención visual                  | 0,546**  | 0,075   | 0,081         | 0,119                 | -0,019  | 0,024   | 0,239*            | -0,239**            | -0,307**             | -0,153                  | 0,432**       | 0,380**       | 1,000           |

\*\* p<.01, \* p<.05

Para confirmar la estructura de cuatro factores teóricamente propuesta, se ha llevado a cabo un análisis factorial confirmatorio partiendo de las correlaciones entre las 12 medidas estudiadas. El análisis fue realizado con el programa LISREL 8.7 (Jöreskog y Sörbom, 1993) y los parámetros del modelo fueron estimados según el método de máxima verosimilitud, presuponiendo que no existe correlación entre los errores de medida de las variables observables. Para proceder a estimar el modelo (ver Figura 17) hemos fijado la carga factorial de la tarea de alerta fásica a un valor de 1, además de considerar las varianzas de los cuatro factores iguales a la unidad, lo que nos permitió obtener una solución estandarizada.

En la Figura 17 podemos observar los valores estimados para las cargas factoriales. Para el vocabulario, los valores más altos vienen dados para el test de vocabulario imágenes Peabody y para el número de Lo sabe y lo dice en la tarea de PDL (0,75 en ambos) y el más bajo para el test de vocabulario de WAIS (0,56). Para el PDL, encontramos valores altos tanto en PDL positivos (0,96) como en PDL positivos para nombres propios (0,80) y en PDL resueltos

después de la tareas de primado (0,73). Para MT, los valores más altos se observan en amplitud de operaciones con palabras (0,81) y amplitud lectora (0,73), siendo menor en amplitud para contar (0,44). En la VP, para la tarea de alerta tónica se observa un valor de 0,89 y un valor fijado en 1 para la tarea de alerta fásica, siendo el valor para la tarea de atención visual más bajo (0, 43).

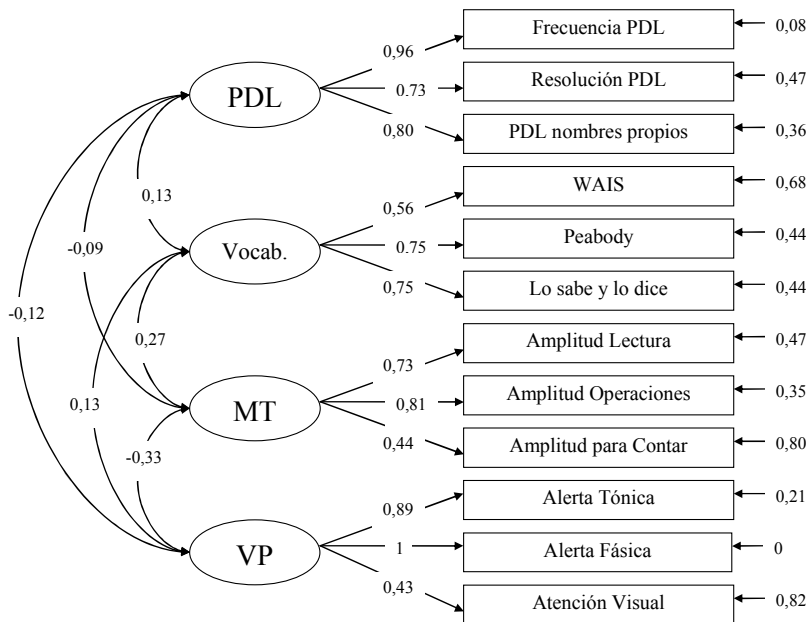


Figura 17. Modelo de medida de cuatro factores.

Las cargas factoriales de todas las variables fueron significativas ( $t \geq 2$ ): WAIS 6,06; Peabody 7,98; Lo sabe y lo dice 7,96; PDL positivos 13,41; PDL resueltos después de la

tarea de primado 9,32; PDL positivos para nombres propios de persona 10,45; amplitud de lectura 7,80; amplitud de operaciones con palabras 8,51; amplitud para contar 4,69; alerta fásica 14,45; alerta tónica 12,04; atención visual 5,12.

La relación entre los constructos medidos sólo resultó significativa para el vocabulario y la MT (0,27,  $t=2,52$ ) y para las funciones cognitivas de VP y MT (-0,33,  $t=-3,63$ ). La relación entre VP y MT como factores procesuales (inteligencia fluida) está ampliamente recogida en la literatura sobre envejecimiento cognitivo. La relación entre vocabulario y MT confirma la relación señalada en el punto 7.2.1. El PDL no presenta relaciones significativas ni con el constructo CV ni con los constructos cognitivos.

Para evaluar el ajuste del modelo de medida hemos utilizado los índices más comúnmente aceptados (Bollen, 1989; Hu y Bentler, 1999): el estadístico  $\chi^2$ , el índice de ajuste  $\chi^2/g.l.$ , RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), RMR (Root Mean square Residual) y el índice GFI (Goodness of Fit Index).  $\chi^2$  es un estadístico de contraste que pone a prueba la hipótesis de igualdad entre la matriz de entrada (covarianzas o correlaciones) y la matriz reproducida a partir

de los parámetros del modelo, por ello un valor de  $\chi^2$  significativo nos llevaría a rechazar la hipótesis nula. A la hora de evaluar este estadístico, es conveniente interpretarlo como un índice de ajuste, comparando su tamaño con respecto a los grados de libertad ( $\chi^2/g.l.$ ) de manera que valores bajos corresponden a un buen ajuste y valores altos a un mal ajuste. Adicionalmente, el ajuste es habitualmente evaluado a través de otros índices complementarios como los aquí seleccionados, considerados más robustos a los supuestos que impone  $\chi^2$  como el tamaño de la muestra, la distribución de las variables, la matriz de entrada al análisis.

En general, las medidas de bondad de ajuste obtenidas son satisfactorias. El valor de  $\chi^2$  (52,04, g. l. = 48,  $p > 0,32$ ) confirma que los parámetros estimados por el modelo logran reproducir adecuadamente las relaciones entre las variables medidas ( $p > 0,05$ ). Además la magnitud del estadístico ji-cuadrado es baja si lo comparamos con sus grados de libertad ( $\chi^2 /g.l.= 1,08$ ). Otros índices de ajuste muestran así mismo valores satisfactorios dentro de los límites recomendados: el RMSEA es igual a 0,016 ( $< 0,08$ ); el RMR es igual a 0,062 ( $<$

0,1) y el GFI es igual a 0,94, ( $> 0,90$ ) que podemos considerar aceptables.

### ***7.3.2. Efecto de la edad en los factores vocabulario, punta de la lengua, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.***

Para estudiar el efecto de la edad sobre los factores léxicos y cognitivos estudiados, se han especificado dos modelos estructurales. En el primero de ellos, recogido como modelo 1 (ver Figura 18), se incluyen los efectos directos de la edad sobre los factores estudiados. En el modelo 2 (ver Figura 19), se tienen en cuenta los efectos indirectos de las variables cognitivas sobre las variables de producción léxica: el efecto indirecto de la MT sobre el vocabulario así como de la VP sobre el PDL.

Al analizar en el apartado anterior las relaciones entre variables, observábamos una correlación significativa entre los constructos de MT y CV. Por otra parte, se perfila en diferentes estudios que las tareas de MT de amplitud compleja son buenas predictoras de los procesos off-line que subyacen a las medidas de vocabulario utilizadas, mientras que la VP se hipotetiza como predictora de los procesos on-line (Waters y

Caplan, 2005), a pesar de que en este trabajo no observamos una relación significativa entre los factores VP y PDL.

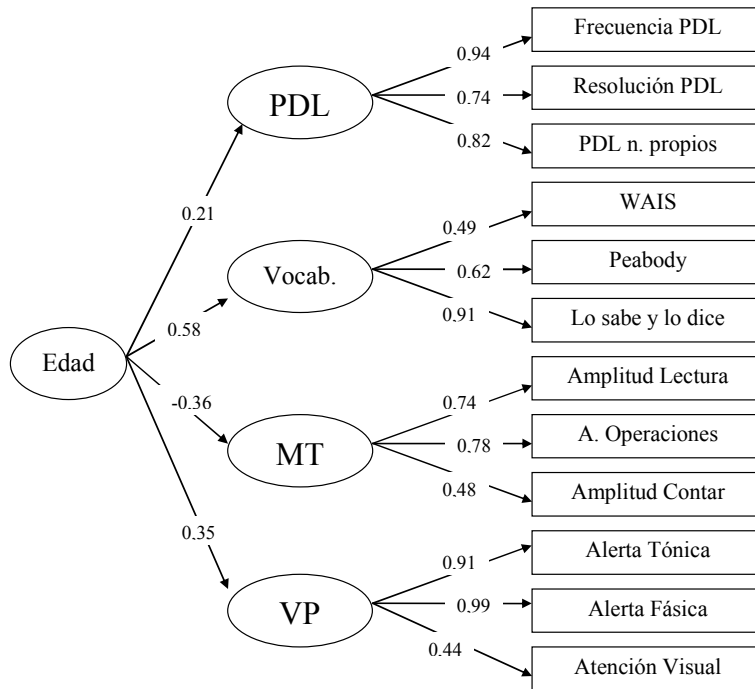


Figura 18. Modelo 1: efecto directo de la edad sobre el funcionamiento léxico y cognitivo.

La solución estandarizada mostrada por LISREL, para el Modelo 1 de efectos directos (Figura 18), muestra un mayor efecto de la edad sobre el vocabulario (0,58) y, en menor medida, de la edad sobre la MT (-0,36) y la VP (0,35). El efecto de la edad sobre el PDL es menor (0,21), en consonancia con los resultados obtenidos en este trabajo (ver

punto 7.1.2). Todos los efectos mostrados fueron significativos ( $t > 2$ ).

Los índices de ajuste del modelo se muestran en la tabla 12. El valor de  $\chi^2$  es significativo. Sin embargo como este estadístico es muy sensible al tamaño de la muestra, a la distribución normal de las variables y a ser tomado a partir de una matriz de correlaciones como entrada en lugar de una matriz de covarianzas, es más aconsejable determinar su relación con respecto a sus grados de libertad (Bollen, 1989). El índice  $\chi^2/g.l$  muestra un valor de 2,09 que estaría en los límites de lo se consideraría un ajuste aceptable [0-2], a pesar de que algunos autores admiten valores de hasta 3. El valor de RMSEA es de 0,08, GFI 0,87 y RMR 0,11. Si consideramos valores de RMSEA  $< 0,08$ , GFI  $> 0,90$  y RMR  $< 0,10$  como indicadores de un ajuste aceptable (Loehlin, 2004), entonces el ajuste de este modelo estaría en el límite.

Tabla 12.

*Comparación de los ajustes de los modelos.*

| Modelo   | $\chi^2$ | g.l. | p       | $\chi^2/g.l.$ | RMSEA | GFI  | RMR  |
|----------|----------|------|---------|---------------|-------|------|------|
| Medida   | 52,04    | 48   | $> .05$ | 1,08          | 0,01  | 0,94 | 0,06 |
| Modelo 1 | 130,19   | 62   | $< .05$ | 2,09          | 0,08  | 0,87 | 0,11 |
| Modelo 2 | 103,11   | 60   | $< .05$ | 1,72          | 0,06  | 0,90 | 0,08 |

El segundo modelo hipotetizado (modelo 2), incluye los efectos indirectos de la MT sobre el vocabulario y de la VP sobre el PDL. Los parámetros estimados (Figura 19) muestran el efecto mayor de la edad sobre el vocabulario (0,75) junto a un efecto indirecto a través de la MT ( $-0,36 \times 0,48 = -0,17$ ). Ello explica que el efecto total (efecto directo + efecto indirecto) de la edad sobre el vocabulario sea de 0,58 como obteníamos en el modelo anterior, por lo que el efecto de la edad sobre la velocidad está mediado por la MT. Algo similar ocurre respecto a la influencia de la edad sobre el PDL, mediada por la VP ( $0,36 \times -0,23 = -0,08$ ). Ambos efectos indirectos (-0.17 y -0.08) fueron significativos. Por otra parte, el efecto de la edad sobre los procesos cognitivos muestra, coincidiendo con el modelo anterior, valores de 0,35.

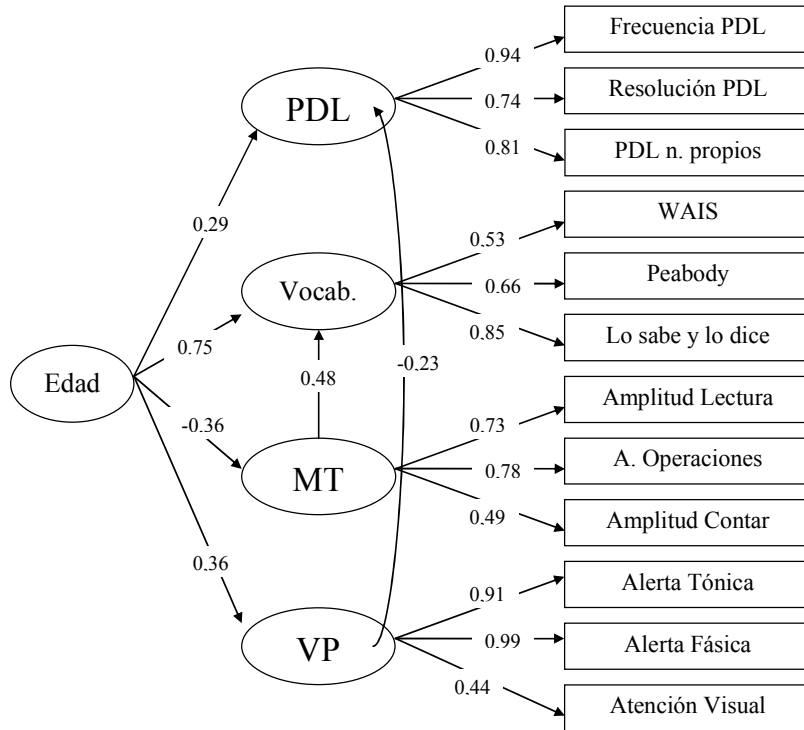


Figura 19. Modelo 2 de funcionamiento léxico y cognitivo asociado a la edad incluyendo el efecto de la VP sobre el PDL y de la MT sobre el vocabulario.

Los índices de ajuste obtenidos indican que el modelo posee un buen ajuste, con valores comprendidos dentro de los límites aceptables: el valor de  $\chi^2$  es bajo con respecto a sus grados de libertad, 1,71 [0-2], RMSEA= 0,06 <0,08, GFI 0,90  $\geq$ 0,90 y RMR 0,08<0,010. Por lo tanto, este modelo que incluye el papel mediador de los procesos cognitivos sobre los procesos léxicos off-line (CV) y on-line (PDL) presenta como podemos observar en la tabla 12 un mejor ajuste.



## **8. DISCUSIÓN.**

### ***8.1. DIFERENCIAS ASOCIADAS A LA EDAD.***

En concordancia con la literatura previa, el presente estudio recoge en los grupos de mayores un mayor nivel de CV medido con tests de vocabulario y una mayor presencia de PDL elicitados con un paradigma de definiciones, si bien esta última afirmación exige una serie de matizaciones que serán discutidas más adelante en este mismo punto. Así mismo, el presente estudio recoge un peor rendimiento de los adultos mayores en las tareas cognitivas aplicadas.

Respecto al nivel de vocabulario, su aumento en los grupos de mayores medido a través de tests de vocabulario concuerda con lo observado en la literatura previa sobre envejecimiento cognitivo en general (Verhaeghen, 2003) y, en concreto, en los estudios sobre PDL y envejecimiento (Abrams et al., 2007; Brown y Nix, 1996; Burke et al., 1991; Dahlgren, 1998; Evrard, 2002; Gollan y Brown, 2006; Heine et al., 1999; James y Burke, 2000; Maylor, 1990a; Rastle y Burke, 1996; White y Abrams, 2002). Los resultados presentados muestran un menor rendimiento de los jóvenes en los tests de vocabulario del WAIS y de vocabulario imágenes Peabody.

Sin embargo, y salvo excepciones (Dahlgren, 1998), el nivel de vocabulario ha sido utilizado como una variable descriptiva, fundamentalmente para controlar el nivel educativo de los participantes. En el presente estudio, los participantes presentan un nivel educativo medio-alto, registrado a través de sus años de educación formal y del tipo de formación académica cursado, lo que nos permite analizar el nivel de vocabulario dentro de la discusión sobre producción léxica y envejecimiento.

Las tareas de vocabulario seleccionadas responden a los dos tipos de tests indicados por Verhaeghen (2003). El test de vocabulario de WAIS es un test de producción, que solicita una definición para cada una de las palabras estímulo, mientras que el test de vocabulario imágenes Peabody es un test de respuesta múltiple, en el que los participantes deben de elegir la imagen que mejor representa a la palabra estímulo de las 4 imágenes presentadas. En nuestros datos, las diferencias se dan para el test de producción aplicado (test de vocabulario del WAIS) tan solo entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de 50 a 59 años. En el test de respuesta múltiple (test de vocabulario imágenes Peabody) las diferencias se producen,

sin embargo, entre el grupo de 19 a 26 años y el grupo de adultos mayores. Este patrón de diferencias parece apoyar las observaciones de Verhaeghen (2003), de que las diferencias de edad se recogen de forma diferente en ambos tipos de test. Según el autor, las dificultades de producción del lenguaje hacen que, en las tareas de producción, se produzca una tendencia a un rendimiento menor en los adultos mayores al avanzar la edad, frente a los resultados obtenidos en los tests de respuesta múltiple.

Los estudios previos sobre PDL y envejecimiento también han informado de un aumento del número de respuestas “Lo sabe y lo dice” en los adultos mayores (Brown y Nix, 1996; Burke et al., 1991; Dahlgren, 1998; Heine et al., 1999; James y Burke, 2000; Rastle y Burke, 1996; White y Abrams, 2002), coincidiendo con los datos del presente estudio. Al igual que en el test de vocabulario imágenes Peabody, las diferencias se producen entre el grupo de 19 a 26 años y el resto de los grupos, lo que ha llevado en el presente estudio a incluir el número de respuestas Lo sabe y lo dice como una medida de vocabulario en los modelos SEM analizados.

Respecto a la frecuencia de PDL, en el presente estudio se produjo un 7,90 % de PDL totales y un 6,41 % de PDL positivos, datos relativamente bajos con respecto a los recogidos en la literatura. Asimismo, las desviaciones típicas registradas (5,22 para PDL totales y 4,30 para PDL positivos) resultan relativamente altas, concordando con el problema de los datos fragmentarios enunciado por Brown y McNeill (1966), según los cuales la alta variabilidad en la elicitación de PDL hace que las diferencias obtenidas sean menores y los resultados deban de ser analizados cautelosamente.

La muestra seleccionada para este estudio, relativamente amplia y dividida en cuatro grupos de individuos de edades adultas, no muestra sin embargo resultados más clarificadores respecto a la frecuencia de PDL que los presentados en la literatura previa. Al igual que Brown y Nix (1996), Burke et al. (1991), Vitevitch y Sommer (2003) o White y Abrams (2002), el presente estudio no encuentra diferencias significativas en la frecuencia de PDL totales y PDL positivos entre los grupos de edad, si bien se observa un mayor número de PDL totales y PDL positivos al aumentar la edad. Por un lado, es necesario tener en cuenta las altas

desviaciones típicas observadas (ver Tabla 5), en relación al problema de los datos fragmentarios anteriormente citado. Por otro, mencionar el debate suscitado en torno a las medidas corregidas de PDL (Brown, 1991) a partir del trabajo de Gollan y Brown (2006). Los estudios clásicos sobre PDL y envejecimiento, especialmente el de Burke et al., no encuentran diferencias significativas en la frecuencia absoluta de PDL totales o PDL positivos, pero sí en medidas corregidas como la proporción de PDL entre el total de palabras a las que no se accede.

Respecto al debate sobre las relaciones entre PDL y CV, las aportaciones del presente estudio se centran en el control estadístico del nivel de vocabulario, el cual indica, frente a los resultados expuestos por Dahlgren (1998) con una muestra más pequeña y con menor rango de edad, que el CV medido a través de tests de vocabulario no tiene influencia en la frecuencia de PDL totales y PDL positivos. Por lo tanto, nuestros resultados no apoyan la hipótesis de Dahlgren (1998) de que el mayor conocimiento de vocabulario aumenta la competición para la activación de la palabra objetivo, incrementando el número de PDL, y sí apoyan la TDT de

Burke et al. (1991), según la cual el número de PDL es independiente del nivel de vocabulario. Complementariamente, el análisis de covarianza muestra que las puntuaciones en los tests de vocabulario sí tienen una influencia significativa en la frecuencia de respuestas Lo dice y de respuestas No lo sabe, por lo que la ausencia de relaciones entre vocabulario y PDL (que en el modelo de medida es de 0,13 y no es significativo) no puede achacarse a diferencias en los tipos de tareas utilizados (Gollan y Brown, 2006), sino más bien a diferencias en el tipo de proceso léxico estudiado.

Frente a la ausencia de diferencias significativas en la frecuencia de PDL totales y PDL positivos en el conjunto de las categorías morfosintácticas empleadas, en el presente estudio se observó un aumento de la frecuencia de PDL totales y positivos para los nombres propios de persona, replicando los hallazgos de Burke et al. (1991), Evrard (2002), Maylor (1990b) y Rastle y Burke (1996). Las diferencias se producen, en concreto, entre el grupo de 70 a 82 años y el de 19 a 26 años, cuya frecuencia de PDL para nombres propios de persona se acerca incluso a la frecuencia de PDL para nombres

de objetos, y ponen de manifiesto la debilidad en la transmisión de la activación a la forma fonológica en los adultos mayores, más patente en los nombres propios de persona debido a la naturaleza casi exclusivamente referencial de los mismos. En este sentido, contrariamente a la propuesta de Gollan y Brown (2006) de eliminar de los análisis sobre PDL los elicitados a través de nombres propios, nuestros resultados con palabras procedentes de una tipología amplia de categorías morfosintácticas muestran la relevancia de los nombres propios de persona en el estudio de las dificultades de acceso léxico de las personas mayores.

Respecto a la resolución de PDL positivos, el presente estudio permite un análisis secuencial de este parámetro, en virtud del carácter exclusivamente verbal y no explícitamente dirigido a la resolución de la fase de libre evocación de palabras (Kohn et al., 1987). En este sentido, observamos que los adultos jóvenes constituyen el grupo de edad que resuelve más PDL inmediatamente después de la tarea de definiciones, indicando una mayor transmisión de la facilitación en este grupo de edad aún en el caso de producirse el fenómeno de PDL, mientras que los adultos más mayores son el grupo en el

que un mayor número de PDL quedan sin resolver. Sin embargo, las únicas diferencias significativas se producen en la resolución después de la tarea de primado, con una mayor frecuencia de resolución en el grupo de 70 a 82 años frente al grupo de 19 a 26 años. La ausencia de condición de no primado en la tarea de evocación de PDL, debida a la naturaleza exploratoria del presente estudio, impide en este caso hablar con rotundidad de un mayor beneficio del primado fonológico en los adultos mayores. Antes bien, la mayor resolución del grupo de 70 a 82 años después de la tarea de primado debe de ser interpretada, teniendo en cuenta la naturaleza offline de los procesos asociados a la resolución del PDL (ver punto 3.1.3.2), a la luz de la teoría de la división de recursos de procesamiento (Caplan y Waters, 1999; DeDe et al., 2004). Como un proceso lingüístico offline, la resolución de PDL muestra niveles comparables e incluso mejor en los adultos mayores ante un la presencia de un primado fonológico, es decir, ante una facilitación lingüística que compensaría los menores recursos de procesamiento generales disponibles. La tarea de evocación de PDL presentada, incluyendo una tarea de libre evocación de palabras, permitiría

a los adultos mayores compensar las limitaciones en cuanto a recursos de procesamiento (Salthouse, 1993), frente a diseños en los que los tiempos de resolución son más limitados (p.ej. Heine et al., 1999).

Retomando el análisis secuencial de resolución del PDL, nuestros datos concuerdan con las observaciones de Kohn et al. (1987), especialmente en cuanto a la baja frecuencia hallada en las categorías de resolución 2 y 4, es decir, en aquellas en las que no están disponibles indicios recientes acerca de la palabra objetivo. Para Kohn et al., durante los períodos de libre evocación de palabras se produce un proceso de búsqueda multicanal no sistemática, causado al menos en parte por la ausencia de estrategias explícitas en la tarea, que provoca que la resolución se produzca sólo esporádicamente durante estos períodos. Esta ausencia de estrategias que guíen la asignación de recursos de procesamiento podría beneficiar a los adultos mayores en la categoría de resolución 3, mientras que los paradigmas de PDL explícitamente orientados a la resolución (p. ej. Burke et al., 1991) beneficiarían a los adultos jóvenes, que disponen de más recursos de procesamiento generales.

En su conjunto, los resultados expuestos confirman un mayor nivel de vocabulario en los adultos mayores, indicando que sus capacidades para el procesamiento léxico offline se mantienen, frente a un debilitamiento del procesamiento online del léxico medido a través de la frecuencia de PDL y especialmente patente para los nombres propios de persona. Así pues, las diferencias de rendimiento entre vocabulario y acceso léxico pueden ser interpretadas, no sólo en relación a la división clásica entre conservación de la inteligencia cristalizada y declive de la inteligencia fluida, sino también dentro de la teoría de la división de recursos de procesamiento lingüístico anteriormente mencionada. Las mayores limitaciones asociadas a la edad se producirían en el procesamiento léxico online, en concordancia con las limitaciones registradas en el procesamiento narrativo online (Juncos-Rabadán, Pereiro y Rodríguez, 2005), mientras que el procesamiento offline (nivel de vocabulario, pero también capacidad de resolución de PDL cuando existe una facilitación) es incluso mejor en los grupos de mayores que en el de 19 a 26 años.

Respecto a las variables cognitivas incluidas en el presente estudio, se recoge un menor rendimiento de los adultos mayores tanto en las tareas de VP (mayor latencia en las tareas de tiempo de respuesta) como en las tareas de MT (menor puntuación en las tareas de amplitud compleja), especialmente del grupo de 70 a 82 años respecto del grupo de 19 a 26 años. Estas diferencias concuerdan plenamente con los resultados de la literatura, sin bien los resultados en las tareas de amplitud compleja requieren de ciertas matizaciones.

Por un lado, las diferencias son menores en la tarea de amplitud de lectura que en las tareas de amplitud de operaciones con palabras y de amplitud para contar, y de hecho el análisis a posteriori en la tarea de amplitud de lectura no muestra diferencias significativas entre los grupos. Este resultado concuerda con lo observado en el meta-análisis realizado por Bopp y Verhaeghen (2005), y parece indicar que, dada la relativa dificultad de la tarea de amplitud de lectura aún en participantes con niveles educativos medios-altos, no se reflejan con nitidez las diferencias en el procesamiento y almacenamiento de la información asociadas a la edad.

Por otro lado, y en virtud de la hipótesis de que a lo largo del ciclo vital se produce un declive relativamente temprano de los componentes de procesamiento y un deterioro más tardío de los componentes de almacenamiento (Meguro et al., 2000), se han llevado a cabo análisis de regresión a partir de los resultados de las tareas de amplitud compleja. Aunque el ajuste de los modelos es bueno, el mejor ajuste se observa para el modelo lineal, lo que contradice un declive discontinuo en las tareas de amplitud compleja. En todo caso, estos resultados han de ser tomados con cautela, al no haberse aislado en el presente estudio los componentes de almacenamiento y procesamiento, que están en la base de las observaciones de Meguro et al.

Por último, a pesar de estar bien establecida en la literatura la independencia de la naturaleza del componente de procesamiento de las tareas de amplitud compleja, la naturaleza del componente de almacenamiento tan sólo ha sido abordada tangencialmente (Daneman y Merikle, 1996). Los resultados del presente estudio, en concreto los análisis de covarianza que incluyen como covariables las puntuaciones en las tareas de vocabulario en el análisis de las tareas de

amplitud compleja, muestran una relación de la tarea de amplitud de lectura y la tarea de amplitud de operaciones con palabras con el test de vocabulario WAIS y el test de vocabulario imágenes Peabody, que no se produce con la tarea de amplitud para contar, en la que los estímulos a almacenar son dígitos. Un nivel de vocabulario alto mejoraría la ejecución en aquellas tareas que implican recuerdo de palabras, y no en aquellas tareas que implican recuerdo de números. Aunque estos resultados no permiten determinar plenamente si la diferencia radica en los componentes de procesamiento o de almacenamiento de las tareas, la naturaleza de la tarea de amplitud operativa con palabras, que combina un procesamiento de tipo numérico con un almacenamiento de palabras, señala inequívocamente a los componentes de almacenamiento.

## ***8.2. RELACIONES ENTRE VARIABLES LÉXICAS, VARIABLES COGNITIVAS Y EDAD.***

Como se ha indicado con anterioridad, son escasos los estudios que relacionan la producción del lenguaje con procesos cognitivos como la MT o la VP, especialmente si los

comparamos con estudios similares sobre comprensión del lenguaje. En concreto, los estudios que relacionan la producción léxica con procesos cognitivos son prácticamente inexistentes, por lo que la discusión aquí expuesta es, en muchos sentidos, exploratoria.

La relevancia de este estudio viene dada por incluir rangos amplios de edad, de manera que los efectos de la edad a lo largo del ciclo vital no están sobredimensionados. Por ejemplo, según el modelo 2 la magnitud del efecto de la edad sobre la MT es un poco mayor (-,38) que la media de correlación encontrada por Verhaeghen y Salthouse (1997) en su metaanálisis de 75 estudios y menor que el efecto encontrado por DeDe et al. (2004) (rango -.57 a -.62) que puede estar inflado, como reconocen los autores, por utilizar solo grupos extremos. Así mismo, el presente estudio permite analizar las relaciones entre procesos lingüísticos, a diferencia del estudio de DeDe et al. (2004) que no estudiaron esas relaciones.

Respecto a la relación entre variables, el modelo de medida (Figura 17) presenta un buen ajuste con cuatro factores bien diferenciados. Las cargas factoriales son altas, si bien hay

dos medidas cuyas cargas son relativamente bajas respecto a las otras dos tareas incluidas en el factor: 1) la tarea de amplitud para contar, en la cual la naturaleza de los estímulos a almacenar parece establecer diferencias teóricamente relevantes frente a las otras dos tareas de amplitud compleja y 2) la tarea de atención visual, cuyas mayores latencias de respuesta reflejan una mayor complejidad respecto a las tareas de alerta tónica y alerta fásica. Resulta interesante que ambas tareas son las que obtienen unas diferencias de edad mayores, relacionadas en la primera con el tipo de estímulos a almacenar, y en la segunda con la complejidad de las presentaciones. Por este motivo, ambas tareas se han mantenido en los análisis subsiguientes.

El segundo modelo, en el que se incluye la edad (Figura 18), muestra un peor ajuste. La edad produce un notable efecto en el nivel de vocabulario, mientras que el efecto menor es para las variables que estudian el PDL. Este hecho no resulta sorprendente si tenemos en cuenta las dificultades metodológicas que plantea la variabilidad en el estudio del PDL. Tal y como predice la TDT (Burke et al., 1991), este segundo modelo no muestra relaciones entre las

variables de vocabulario y las variables de PDL, a pesar del efecto asociado a la edad en ambas. De igual forma, los PDL para los nombres propios cargan en el mismo factor que el resto de medidas de PDL, pues el robusto efecto asociado a la edad en la frecuencia de PDL para este tipo de palabras se debería según la TDT a su peculiar arquitectura léxica, con una relativa escasez de relaciones semánticas (Valentine, Brennen y Bredart, 1996), y no a aspectos relacionados con el incremento de inteligencia cristalizada (vocabulario) ni con el descenso de la inteligencia fluida (variables cognitivas).

El modelo tampoco muestra relaciones entre las variables de PDL y las medidas de amplitud compleja, elegidas como medidas que, típicamente, evalúan la disponibilidad de almacenamiento y procesamiento de la información. Este hecho apunta a la teoría de la especificidad de recursos (TER), según la cual el PDL es un proceso online y, por tanto, no existe relación entre el mismo y las medidas de MT tradicionales. Resulta evidente que la producción de un lenguaje fluido y sin errores exige de una gran cantidad de activación, incluyendo el almacenamiento en la MT de las palabras que forman parte del discurso (Gathercole y

Baddeley, 1993; Griffin y Spieler, 2006), pero no está tan claro si el acceso a la palabra exacta en el instante de su producción exige de una activación equivalente de la información léxica en la MT.

Una explicación alternativa a la ausencia de relación entre PDL y MT es que, aún existiendo una relación en el funcionamiento cognitivo diario, la naturaleza de las tareas seleccionadas en el presente estudio no permite recoger esta relación. Kemper y Herman (2006) cuestionaron la relación entre los procesos implicados en las tareas de amplitud compleja y los procesos implicados en la producción del lenguaje, en contraposición al éxito obtenido en los estudios que relacionan estas tareas con la capacidad de comprensión lingüística. Caplan et al. (2007) critican la completa diferenciación entre los componentes de almacenamiento y atención dividida de las tareas de amplitud compleja. De forma similar, el trabajo de Duff y Logie (2001) apoya una explicación de estas tareas desde una perspectiva de recursos de procesamiento separados, si bien los autores no descartan el peso que en estas tareas tienen los aspectos de procesamiento online.

Una explicación a esta falta de relaciones podría encontrarse en la importancia que el modelo de Engle (2002) da al componente de procesamiento controlado de la información. Las tareas de amplitud compleja sólo atienden parcialmente a estos procesos de atención controlada, que serían los responsables de la relación de la MT con otros componentes de la inteligencia fluida que se deterioran con la edad, por lo que podría ser pertinente la aplicación de procedimientos de medida de la MT complementarios, los cuales, sin alejarse necesariamente de un concepto unitario de la misma, permitan controlar los componentes de procesamiento y atencionales y su relación con el aumento de PDL asociado a la edad.

Bopp y Verhaeghen (2007) observan que, para tareas verbales, las tareas que requieren supervisión y coordinación muestran un mayor efecto de la edad que aquellas tareas que implican el almacenamiento y manipulación de la información. Por supervisión, los autores se refieren a la monitorización y control de la información, implicando la selección de la información relevante de cara a su almacenamiento, así como la supresión de la información irrelevante. En el fenómeno de

PDL, la supervisión implicaría control de la información semántica y fonológica relevante, y supresión de la información incorrecta que podría llegar a bloquear el acceso a la palabra objetivo. Por coordinación, los autores se refieren al acceso simultáneo a diferentes fuentes de información, que en el caso del PDL implicaría tanto información contextual asociada a la situación, como activación procedente de la memoria a largo plazo e información propia de la producción del discurso.

Por otro lado, el propio diseño experimental para la elicitación de PDL, basado en el paradigma clásico Brown y McNeill (1966), tiende a resultar mecánico y no recoge las demandas de procesamiento presentes en el fenómeno de PDL en la vida diaria a lo largo de la elaboración del discurso. El fenómeno del PDL se produce, durante el uso espontáneo del lenguaje, en un procesamiento de tipo online. El estudio experimental del PDL siguiendo el paradigma de Brown y McNeill (1966) impone serias restricciones en este sentido, al explicitar la naturaleza del fenómeno y las estrategias de búsqueda de la palabra objetivo durante el mismo. Nuestro estudio recoge modificaciones en cuanto al procesamiento

verbal en los procesos subsiguientes al PDL, de forma similar a las planteadas por Kohn et al (1987). Para evitar hacer consciente y voluntario los procesos asociados al PDL, en el presente estudio se ha evitado el uso de metacognición. Los participantes no disponen de una definición explícita del fenómeno ni de información sobre los objetivos de las tareas. Así mismo, se han evitado las estrategias conscientes de búsqueda, prescindiendo de solicitar a los participantes ningún tipo de información parcial sobre la palabra objetivo e incluyendo una tarea de libre evocación de palabras, durante la cual el PDL podía resolverse de forma espontánea. El objetivo de estas modificaciones es aproximar el estudio del PDL en el contexto experimental a la propia naturaleza online del PDL en la vida diaria. Sin embargo, las modificaciones propuestas pueden no haber sido ser suficientes, especialmente si tenemos en cuenta la posible influencia de estrategias de manejo del discurso ante el fenómeno del PDL (Salthouse, 1993).

En este sentido, el modelo 2 sí muestra una relación indirecta, relativamente pequeña pero significativa, de la VP en el PDL. Considerando conjuntamente el efecto de la edad y de la VP, el modelo 2 explica un 54% de la varianza asociada

al PDL. Este efecto concuerda con los resultados recogidos en la literatura sobre la capacidad de las variables de VP para explicar el funcionamiento asociado a la edad tanto en aspectos cognitivos básicos como en procesos específicos de dominio (Salthouse y Hedden, 2002; Verhaeghen y Salthouse, 1997). Incluso es posible que, con otro tipo de tareas, en las que la secuencia temporal de PDL se respete más directamente que con el paradigma de Brown y McNeill, la relación entre variables resultase aún mayor.

La evidencia intuitiva y trabajos de laboratorio recientes indican que el PDL es un fenómeno no sólo consciente, sino que implica la puesta en marcha de recursos de procesamiento. El componente PDL-P descrito por Díaz, Lindín, Galdo-Álvarez, Facal y Juncos-Rabadán (2006) parece confirmar la activación de una importante cantidad de recursos de procesamiento para la resolución del PDL, frente al descenso de activación en la condición Lo sabe y lo dice al cerrarse el proceso con el acceso al nombre objetivo. Así mismo, las diferencias en la distribución de la actividad topográfica asociada a la edad en el estudio de PDL a través de potenciales evocados y, especialmente, la mayor activación del

giro cingulado anterior (Galdo-Álvarez, 2007), apuntan a diferencias en las estrategias de procesamiento, en concreto a un reclutamiento compensatorio de recursos.

La relevancia teórica de las variables de VP se debe, no sólo a la tendencia a buscar niveles “macro” de análisis de las diferencias asociadas a la edad (Hoyer y Verhaeghen, 2006), sino también a que las tareas implicadas son lo suficientemente sencillas como para recoger las diferencias individuales en cuanto a recursos de procesamiento. El factor tiempo es determinante, obviamente para las tareas de VP, pero también en ciertos aspectos del fenómeno de PDL. En la tarea de PDL presentada en el presente estudio, dado que se trata de un paradigma no orientado explícitamente a la resolución, el paso del tiempo disminuye la activación parcial de tipo fonológica asociada al fenómeno del PDL y, potencialmente, otros procesos de activación cognitiva, principalmente de tipo atencional. Así, un enlentecimiento inicial en los procesos básicos de acceso al léxico debida, al menos en parte, a la menor transmisión de la activación en el proceso de envejecimiento (Salthouse, 1996), puede ser compensada en los adultos mayores por la utilización de

estrategias más eficaces, como sugiere la mayor resolución en la categoría de resolución 3 en los resultados del presente estudio.

El modelo 2 contradice una relación directa entre la capacidad de almacenamiento y procesamiento con las medidas de acceso léxico asociadas al fenómeno de PDL, pero también va en contra de una explicación exclusivamente lingüística de las causas y el manejo del fenómeno de PDL. Antes bien, la producción léxica estaría relacionada, en sus aspectos de procesamiento offline con la MT, tal y como predice la TER, y en sus aspectos de procesamiento online, al menos parcialmente, con la VP. Complementariamente, el modelo 2 parece descartar aquellos modelos más generales, tanto de origen psicolingüístico (MacDonald y Christiansen, 2002) como de procesamiento de la información (Lovett, Reder y Lebiere, 1999) que equiparan para la producción los procesos de tipo lingüístico con los relativos al almacenamiento y procesamiento simultáneo de la información. Aún cuando existen efectos indirectos entre variables de producción léxica y variables cognitivas, no

podemos considerar las variables incluidas como medidas metodológicamente diferentes de una misma capacidad.

## **9. CONCLUSIONES.**

El análisis de los datos recabados en esta investigación permite responder a los principales objetivos planteados y extraer las siguientes conclusiones.

1. Tanto el nivel de conocimiento verbal como la frecuencia del fenómeno de la punta de lengua son superiores en los adultos mayores, confirmándose en el presente estudio la diferente influencia del proceso de envejecimiento en estos dos tipos de variables, como ejemplos de medidas de inteligencia cristalizada e inteligencia fluida respectivamente.

1.1. En relación al conocimiento verbal, se producen claras diferencias entre los grupos de edad, en consonancia con la literatura. Así mismo, se apuntan ciertas diferencias, dentro del patrón general, entre el test de vocabulario de producción y el test de vocabulario de respuesta múltiple aplicados.

1.2. También en consonancia con la literatura, el presente estudio no obtiene diferencias significativas en la frecuencia de fenómenos de la punta de la lengua, a pesar de incluir una muestra mayor que estudios previos y grupos de edad intermedios. Las diferencias aparecen específicamente en una categoría morfosintáctica, la de nombres propios de

persona, la cual ha de ser tenida en cuenta como foco de especial interés para futuras investigaciones y por un posible comportamiento diferente en sus relaciones con las variables cognitivas.

1.3. No se han encontrado relaciones entre las medidas de vocabulario y del fenómeno de la punta de la lengua seleccionadas. No existen evidencias en los datos analizados que permitan si quiera considerar una relación entre el aumento en el nivel de vocabulario y el aumento en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua. Partiendo de la teoría del déficit de la transmisión, consideramos estas variables no solo diferentes (en relación a su naturaleza como medidas de inteligencia cristalizada e inteligencia fluida respectivamente), sino también independientes.

2. El rendimiento de los adultos mayores es menor en las tareas de memoria de trabajo y velocidad de procesamiento aplicadas, confirmando una menor disponibilidad de recursos de procesamiento que en los adultos jóvenes. Para la memoria de trabajo, este descenso en el rendimiento se produce de forma lineal y se relaciona con el nivel de vocabulario en aquellas tareas en las que los estímulos a recordar son de tipo

verbal. Frente a la independencia de la naturaleza de los estímulos seleccionados para controlar el componente de procesamiento en las tareas de amplitud compleja, recogida en la literatura previa, no existen estudios sobre la naturaleza de los estímulos a recordar en este tipo de tareas. Su efecto sobre el rendimiento, especialmente en relación al nivel educativo de los participantes, así como el impacto de la edad en el mismo, deberán ser estudiados con más profundidad en próximos estudios.

3. El presente estudio presenta un marco de partida a través del cual establecer relaciones entre variables léxicas y cognitivas, y sobre el efecto del proceso de envejecimiento en las mismas. Además de la edad, el modelo de mejor ajuste tiene en cuenta los efectos indirectos de las variables cognitivas sobre las variables de producción léxica. En consonancia con la teoría de la especificidad de recursos, se recoge un efecto indirecto de la memoria de trabajo sobre el conocimiento verbal y un efecto indirecto de la velocidad de procesamiento sobre el fenómeno de la punta de la lengua.

Una mayor profundización en estas relaciones exigirá, en investigaciones futuras, un mayor control de las variables

objeto de estudio a través de una selección de tareas que permita diferenciar con precisión el tipo de procesamiento (off-line o/y on-line) y la cantidad de recursos movilizados para el mismo. El efecto indirecto de la velocidad de procesamiento sobre el fenómeno de la punta de la lengua abre un relevante campo de estudio para un nuevo abordaje de la estimulación del acceso al léxico en los adultos mayores, que tenga en cuenta el control del tiempo y las estrategias de reclutamiento de recursos. Sin embargo, un mayor conocimiento de este efecto exigirá de un control temporal y de recursos durante el fenómeno de la punta de la lengua mayor que el disponible a través de los paradigmas clásicos comúnmente utilizados. Así mismo, el estudio del envejecimiento patológico, especialmente en fases iniciales del deterioro cognitivo, puede aportar una valiosa información sobre las relaciones aquí presentadas.

## 10. BIBLIOGRAFÍA.

- Abrams, L., Trunk, D. L. y Merrill, L. A. (2007). Why a superman cannot help a tsunami: Activation of grammatical class influences resolution of young and older adults' tip-of-the-tongue states. *Psychology and Aging*, 22, 835-845.
- Alameda, J.R. y Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Oviedo: Servicio de publicaciones de la Universidad.
- Anderson, J. R., Reder, L. M. y Lebiere, C. (1996). Working memory: Activation limitations on retrieval. *Cognitive Psychology*, 30, 221-256.
- Andrade, J. (2001). The working memory model: Consensus, controversy, and future directions. En J. Andrade (Ed.), *Working memory in perspective*. Hove, Inglaterra: Psychology Press.
- Andrés, P. y Van der Linden, M. (2000). Age-related differences in supervisory attentional system functions. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 55B, P373-P380.

- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Nueva York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology*, 49, 5-28.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Neuroscience*, 4, 417-423.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Baddeley, A. D. y Hitch, G.J. (1974). Working memory. En G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Nueva York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., Logie, R., Bressi, S., Della Sala, S. y Spinnler, H. (1986). Dementia and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 603-618.
- Bayliss, D. M., Jarrold, C., Baddeley, A. D. y Gunn, D. M. (2005). The relationship between short-term memory

- and working memory: Complex span made simple? *Memory*, 13, 414-421.
- Bollen, K.A. (1989). *Structural equations with latent variables*. Nueva York: John Wiley and Sons.
- Bopp, K. L. y Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 60B, P223-P233.
- Bopp, K. L. y Verhaeghen, P. (2007). Age-related differences in control processes in verbal and visuospatial working memory: Storage, transformation, supervisión, and coordination. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 62B, P239-P246.
- Brennen, T., Baguley, T., Bright, J. y Bruce, V. (1990). Resolving semantically induced tip-of-the-tongue states for proper nouns. *Memory & Cognition*, 18, 339-347.
- Brown, A. S. (1991). A review of the tip of the tongue experience. *Psychological Bulletin*, 109, 204-223.

- Brown, A. S. y Nix, L. A. (1996). Age-related changes in the tip-of-the-tongue experience. *American Journal of Psychology*, 109, 1, 79-91.
- Brown, R. y McNeill, D. (1966). The “tip of the tongue” phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 5, 325-337.
- Bruce, V. y Young, A. (1986). Understanding face recognition. *British Journal of Psychology*, 77, 305-327.
- Bunce, D. y Macready, A. (2005). Processing speed, executive function, and age differences in remembering and knowing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58A, 155-168.
- Burke, D. M. (2006). Representation and aging. En E. Bialystok y F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition. Mechanism of change* (pp. 193-296). Nueva York: Oxford University Press.
- Burke, D., MacKay, D.G., Worthley, J. S. y Wade, E. (1991). On the Tip of the Tongue: What causes word finding failures in young and older adults? *Journal of Memory and Language*, 30, 542-579.

- Burke, D., Locantorre, J. K., Austin, A. A. y Chae, B. (2004). Cherry Pit primes Brad Pitt. Homophone priming effects on young and older adults' production of proper names. *Psychological Science, 15*, 164-170.
- Burke, D. y Shafto, M.A. (2004). Aging and language production. *Current Directions in Psychological Science, 31*, 21-24.
- Cabeza, R., Nyberg, L. y Park, D. (2005). *Cognitive neuroscience and aging*. Nueva York: Oxford University Press.
- Caplan, D. y Waters, G. S. (1999). Verbal working memory and sentence comprehension. *Behavioral and Brain Sciences, 22*, 77-126.
- Caplan, D., Waters, G. y DeDe, G. (2007). Specialized verbal working memory for language comprehension. En A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake y J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 272-301). Nueva York: Oxford University Press.
- Caramazza, A. y Miozzo, M. (1997). The relation between syntactic and phonological knowledge in lexical

access: evidence from the 'tip-of-the-tongue' phenomenon. *Cognition*, 64, 309-343.

Carpenter, P. A., Miyake, A. y Just, M. A. (1994). Working memory constraints in comprehension. Evidence from individual differences, aphasia, and aging. En M. A. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of psycholinguistics* (pp. 1075-1122). San Diego, California: Academic Press.

Case, R., Kurland, M. D. y Goldberg, J. (1982). Operational efficiency and the growth of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33, 386-404.

Cerella, J. (1990). Age and information processing rates in the elderly. In J. E. Birren y K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (3ª edición, pp.201-221). San Diego: Academic Press.

Cohen, G. y Burke, D. M. (1993). Memory for proper names: A review. *Memory*, 1, 249-263.

Cohen, G. & Faulkner, D. (1986). Memory for proper names: Age differences in retrieval. *British Journal of Developmental Psychology*, 4, 187-197.

- Cowan, N. (1988). Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, 104, 163-191.
- Cowan, N. (1995). *Attention and memory. An integrated framework*. Nueva York: Oxford University Press.
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory. *Behavioural & Brain Sciences*, 24, 87 – 185.
- Cowan, N. (2005). *Working memory capacity*. Nueva York: Psychology Press.
- Craick, F.I.M. y Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits: The role of attentional resources. En F.I.M. Craik y S. Trehub (Eds.), *Aging and cognitive processes* (pp. 191-211). Nueva York: Plenum.
- Cross, E. S. & Burke, D. M. (2004). Do alternative names block young and older adults' retrieval of proper names? *Brain and Language*, 89, 174-181.
- Dahlgren, D. J. (1998). Impact of knowledge and age on the tip-of-the-tongue rates. *Experimental Aging Research*, 24, 139-197.

- Daneman, M. y Carpenter, P.A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Daneman, M. y Merikle, P. M. (1996). Working memory and lenguaje comprensión: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 422-433.
- De Beni, R., Borella, E. y Carretti, B. (2007). Reading comprensión in aging: The role of working memory and metacomprehension. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 14, 189-212.
- DeDe, G., Caplan, D., Kemptes, K. y Waters, G. (2004). The relationship between age, verbal working memory, and language comprehension. *Psychology and Aging*, 19, 601-616.
- Del Viso, S.; Igoa, J.M. y García-Albea, J.E. (1991). On the Autonomy of Phonological Encoding: Evidence from Slips of the Tongue in Spanish. *Journal of Psycholinguistic Research*, 20, 161-185.
- Dell, G. S., Schwartz, M.F., Martin, N., Saffran, E.M., & Gaagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and

- nonaphasic speakers. *Psychological Review*, 104, 801-838.
- Díaz, F., Lindín, M., Galdo-Álvarez, S., Facal, D. y Juncos-Rabadán, O. (2007). An event-related study of face identification and naming: The tip-of-the-tongue-state. *Psychophysiology*, 44, 50-68.
- Diccionario de la Lengua Española (1991). Madrid: Real Academia Española.
- Duff, S. C. y Logie, R. H. (2001). Processing and storage in working memory span. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 31-48.
- Dunn, L. M. y Dunn, L. M. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised*. Circle Pines: American Guidance Service. (Versión española: Pereda Marín, S. *Test de Vocabulario Imágenes Peabody*. Madrid: MEPSA, 1986).
- Elosúa, M. R., Gutiérrez, F., García Madruga, J. A., Luque, J. L. y Gárate, M. (1996). Adaptación española del “Reading span test” de Daneman y Carpenter. *Psicothema*, 8, 383-395.

- Elosúa, M. R., Rato, F. y Lechuga, M. T. (1998). Efectos de la edad en dos tareas de amplitud diferentes. *Anales de psicología, 14*, 157-168.
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science, 11*, 19–23.
- Engle, R. W., Tuholski, St. W., Laughlin, Conway, A. R. A. (1999). Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach. *Journal of Experimental Psychology: General, 128*, 309-331.
- Evrard, M. (2002). Ageing and lexical access to common and proper names in picture naming. *Brain and Language, 81*, 174-179.
- Faust, M. E., Balota, D. A., Spieler, D. H., & Ferraro, F. R. (1999). Individual differences in information-processing rates and amount: Implication for group differences in response latency. *Psychological Bulletin, 125*, 777-799.
- Fisk, J. E. y Warr, P. (1996). Age and working memory: the role of perceptual speed, the central executive, and the

- phonological loop. *Psychology and Aging*, 11, 316-323.
- Friedman, N.P. y Miyake, A. (2004). The reading span test and its predictive power for reading comprehension ability. *Journal of Memory and Language*, 51, 136-158.
- Friedman, N.P. y Miyake, A. (2005). Comparison of four scoring methods for the readings span test. *Behavior Research Methods*, 37, 581-590.
- Galdo-Álvarez, S. (2007). *Caraterización temporoespacial de la actividad eléctrica cerebral relacionada con el fenómeno de la punta de la lengua en jóvenes y mayores ante una tarea de denominación de caras*. Tesis doctoral sin publicar.
- Gathercole, S. E. y Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gollan, T. H. y Acenas, L.R. (2004). What is a TOT? Cognate and translation effects on tip-of-the-tongue status in Spanish-English and Tagalog-English bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 30, 246-269.

- Gollan, T. H. y Brown, A. S. (2006). From tip-of-the-tongue (TOT) data to theoretical implications in two steps: When more TOTs means better retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135, 462-483.
- González, J. (1996). El fenómeno de la “punta de la lengua” y la recuperación léxica: estudio de sus propiedades en castellano y el efecto de la frecuencia del estímulo. *Estudios de Psicología*, 56, 71-96.
- Griffin, Z. M. y Spieler, D. H. (2006). Observing the what and when of language production for different age groups by monitoring speakers’ eye movements. *Brain and Language*, 99, 272-288.
- Hale, S., Myerson, J., Emery, L. J., Lawrence, B. M. y Dufault, C. (2007). Variation in working memory across the life span. En A. R. A. Conway, C. Jarrold, M. J. Kane, A. Miyake y J. N. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 194-224). Nueva York: Oxford University Press.
- Hanley, J.R. y Cowell, E.S. (1988). The effects of different types of retrieval cues on the recall of names of famous faces. *Memory and Cognition*, 16, 545-555.

- Hartman, M., Dumas, J. y Nielsen, C. (2001). Age differences in updating working memory: Evidence from the Delayed-Matching-To-Sample test. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 8, 14-35.
- Hartley, A. (2006). Changing role of the speed of processing construct in the cognitive psychology of human aging. En J. E. Birren y K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology of Aging* (6ª edición, pp. 183 – 207). Burlington: Elsevier Academic Press.
- Heine, M. K., Ober, B. A. y Shenaut, G. K. (1999) Naturally Occurring and Experimentally Induced Tip-of-the-Tongue Experiences in Three Adult Age Groups. *Psychology and Aging*, 14, 445-457.
- Horn, J. L., y Cattell, R. B. (1967). Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica*, 26, 107-129.
- Hoyer, W. J. y Verhaeghen, P. (2006). Memory aging. En J. E. Birren y K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology of Aging* (6ª edición, pp. 209 – 232). Burlington: Elsevier Academic Press.

- Hu, L. y Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 1-55.
- Indefrey, P. y Levelt, W. J. M. (2004). The spatial and temporal asignatures of word production components. *Cognition*, 92, 101-144.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. New York: Henry Holt.
- James, L. E y Burke, D. (2000) Phonological priming effects on word retrieval and Tip-of-the-Tongue experiences in young and older adults. *Journal of experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 26, 1378-1391.
- Jastak, J. F. y Jastak, S. R. (1964) Short forms of the WAIS and WISC Vocabulary Subtest. *Journal of Clinical Psychology, Monograph Supplement*, 18, 1-35.
- Jenkins, Myerson, Hale y Fry (1999). Individual and developmental differences in working memory across the life span. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 28-40.

- Jones, G.V. (1989). Back to Woodworth: Role of interlopers in the tip-of-the-tongue phenomenon. *Memory and Cognition*, 17, 69-76.
- Jones, G. V. y Langford, S. (1987). Phonological blocking in the tip of the tongue state. *Cognition*, 26, 115-122.
- Jöreskog, K. G. y Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural Equation modeling with the SIMPLIS command language*. Hillsdale: Erlbaum.
- Juncos-Rabadán, O., Facal, D., Rodríguez, M.S. y Pereiro, A.X. (2008). Tip-of-the-tongue (TOT) events in aging. Lexical knowledge, lexical retrieval, and the transmission deficit hypothesis. *Journal of Memory and Language* (en revisión).
- Juncos-Rabadán, O., Pereiro, A.X. y Rodríguez, M.S. (2005). Narrative speech in aging: Quantity, information content and cohesion. *Brain and Language*, 95, 423-434.
- Just, M. A. y Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 98, 122-149.

- Kemper, S. (2006). Language in adulthood. En E. Bialystok y F. I. M. Craik (Eds.). *Lifespan cognition. Mechanism of change* (pp. 223-238). Nueva York: Oxford University Press.
- Kemper, S. y Herman, R. E. (2006). Age differences in memory-load interferente effects in syntactic processing. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 61B*, P327-P332.
- Kemper, S. y Sumner, A. (2001). The estructura of verbal abilities in young and older adults. *Psychology and Aging, 16*, 312-322.
- Kemper, S., Thompson, M. y Marquis, J. (2001). Longitudinal change in language production: Effects of aging and dementia on gramatical complexity and propositional content. *Psychology and Aging, 16*, 600-614.
- Kliegl, R. y Mayr, U. (1992). Commentary. *Human Development, 35*, 343-349.
- Kohn, S., Wingfield, A., Menn, L., Goodglass, H., Berko Gleason, J. and Hyde, M. (1987). Lexical retrieval: The tip-of-the-tongue phenomenon. *Applied Psycholinguistics, 8*, 245-266.

- Koriat, A. & Lieblich, I. (1974). What does a person in a “TOT” state know that a person in a “don’t know” state doesn’t know. *Memory and Cognition*, 2, 647-655.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A., y Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1-75.
- Levitt, T., Fugelsang, J. y Crossley, M. (2006). Processing speed, attentional capacity, and age-related memory change. *Experimental Aging Research*, 32, 263-295.
- Light, L. L. y Burke, D. M. (1988). *Language, memory, and aging*. New York: Cambridge University Press.
- Light, L. L. y Anderson, P. A. (1985). Working-memory capacity, age, and memory for discourse. *Journal of Gerontology*, 40, 737-747.
- Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., Día, J.L., de la Cámara, C., Ventura, T., Morales, F. et al. (1999). Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-Mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Medicina Clínica*, 112, 767-774.

- Loehlin, J.C. (2004). *Latent variable models* (4th. Ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lovett, M. C., Reder, L. M., y Lebiere, C. (1999). Modeling working memory in a unified architecture. En A. Miyake y P. Shah (Eds.). *Models of working memory. Mechanism of active maintenance and executive control* (pp. 135 - 182). Nueva York: Cambridge University Press.
- MacDonald, M. C. y Christianse, M. H. (2002). Reassessing working memory: Comment on Just and Carpenter (1992) and Waters and Caplan (1996). *Psychological Review*, 109, 35-54.
- MacDonald, M. C., Almor, A., Henderson, V. W., Kempler, D. y Andersen, E. S. (2001). Assessing working memory and language comprehension in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 78, 17-42.
- MacKay, D. G. y Burke, D. (1990). Cognition and aging: A theory of new learning and the use of old connections. En T. M. Hess (Ed.). *Aging and cognition: Knowledge organization and utilization* (pp. 213-263). Amsterdam, N.Holland: Elsevier.

- MacKay, D. G. (1987). *The organization of perception and action. A theory for language and other cognitive skills*. Nueva York: Springer-Verlag.
- Maylor, E. A. (1990a). Age, blocking and the tip of the tongue state. *British Journal of Psychology*, 81, 123-134.
- Maylor, E. A. (1990b). Recognizing and naming faces: aging, memory retrieval, and the tip of the tongue state. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 45, 6, P215-P226.
- Maylor, E. A. (1997). Proper name retrieval in old age: Converging evidence against disproportionate impairment. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 4, 211-226.
- McCabe, J. y Hartman, M. (2003). Examining the locus of age effects on complex span tasks. *Psychology and Aging*, 3, 562-572.
- Meguro, Y., Fujii, T., Yamadori, A., Tsukiura, T., Suzuki, K., Okuda, J. et al. (2000). The nature of age-related decline on the reading span task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22, 391-398.

- Meyer, A. S. & Bock, H. (1992). The tip-of-the-tongue phenomenon: Blocking or partial activation? *Memory and cognition*, 20, 715-726.
- Miyake, A. (2001). Individual differences in working memory: Introduction to the special section. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 163-168.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M.J., Witzki, H. y Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Morris, R. G., Craik, F. I. M. y Gick, M. L. (1990). Age differences in working memory tasks: The role of secondary memory and the central executive system. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42A, 67-86.
- Norman, D. A. y Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behaviour. En R. J. Davidson, G. E. Schwartz y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: Advances in research*, (pp 1-18). Nueva York: Plenum Press.

- Park, D. C., Smith, A. D., Lautenschlager, G., Earles, J., Frieske, D., Zwahr, M. et al. (1996). Mediators of long-term memory performance across the life span. *Psychology & Aging, 11*, 621-637.
- Park, D. C. y Payer, D. (2006). Working memory across the adult lifespan. En E. Bialystok y F.I.M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition* (pp.128-142). Nueva York: Oxford University Press.
- Pereiro, A. X. y Juncos-Rabadán, O. (2002). Referencia cohesiva en el lenguaje narrativo y memoria operativa en la vejez. *Revista Española de Geriatría y Gerontología, 37*, 155-161.
- Pereiro, A.X y Juncos-Rabadán, O. (2003). Relación entre cambios cognitivos y lenguaje narrativo en la vejez. *Psycothema, 15*, 71-74.
- Pereiro, A.X., Juncos-Rabadán, O., y Rodríguez, M.S. (2001). Memoria operativa, atención selectiva y velocidad de procesamiento. Una aportación al debate sobre el deterioro del funcionamiento cognitivo en la vejez. *Cognitiva, 13*, 209-225.

- Pereiro, A.X., Juncos-Rabadán, O., y Rodríguez, M.S. (2007). Processing speed, inhibitory control and working memory: Three important factors to account for age-related cognitive decline. *International Journal of Aging and Human Development*, 66, 115-130.
- Perfect, T.J. y Hanley, J.R. (1992). The tip-of-the-tongue phenomenon: Do experimenter-presented interlopers have any effect? *Cognition*, 45, 55-75.
- Phillips, L. H. y Hamilton, C. (2001). The working memory model in adult aging research. En J. Andrade (Ed.). *Working memory in perspective* (pp. 101-125). Hove: Psychology Press.
- Pinto, A. C. (2003). Memória a curto prazo e memória operatória: provas e correlações com outras tarefas cognitivas. *Psycologia, Educação e Cultura*, 7, 359-374.
- Rabbitt, P., Maylor, E., McInnes, L., Bent, N. y Moore, B. (1995). What goods can self-assessment questionnaires deliver for cognitive gerontology? *Applied Cognitive Psychology*, 9, S127-S152.

- 
- Rastle, K. J. y Burke, D. (1996). Priming the Tip of the tongue effects of prior processing on word retrieval in young and older adults. *Journal of Memory and Language*, 35, 586-605.
- Reason, J. y Lucas, D. (1984). Using cognitive diaries to investigate naturally occurring memory blocks. En J. E. Harris & P. E. Morris (Eds.), *Everyday memory, actions and absentmindedness* (pp. 53-70). San Diego, CA: Academic Press.
- Reuter-Lorenz, P. A. y Silvester, C. C. (2005). The cognitive neuroscience of working memory and aging. En R. Cabeza, L. Nyberg, D. Park (Eds.), *Cognitive neuroscience and aging* (pp. 186-217). Nueva York: Oxford University Press.
- Riefer, D.M. (2002). Comparing auditory vs. visual stimuli in the tip-of-the-tongue phenomenon. *Psychological Reports*, 90, 568-576
- Rouleau, N. y Belleville, S. (1996). Irrelevant speech effect in aging: An assessment of inhibitory processes in working memory. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 51B, P356-P363.

- Salthouse, T. A. (1985). Speed of behaviour and its implications for cognition. En J. E. Birren y K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the psychology of aging* (2ª edición, pp. 400 – 426). Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Salthouse, T. A. (1990). Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental review, 10*, 101-124.
- Salthouse, T. A. (1991). Theoretical perspectives on cognitive aging. Nueva Jersey: Laurence Erlbaum Associates.
- Salthouse, T. A. (1993). Speed and knowledge as determinants of adult age differences in verbal tasks. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 48*, 29-36.
- Salthouse, T. A. (1994). The aging of working memory. *Neuropsychology, 8*, 535-543.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review, 103*, 403-428.
- Salthouse, T. A. (2000). Aging and measures of processing speed. *Biological Psychology, 54*, 35-54.

- Salthouse, T. A. (2005). What and when of cognitive aging. *Current directions in psychological science*, 4, 140 – 144.
- Salthouse, T. A. y Babcock, R. L. (1991). Decomposing adult age differences in working memory. *Developmental Psychology*, 27, 763-776.
- Salthouse, T. A. y Hedden, T. (2002). Interpreting reaction time measures in between-group comparisons. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 7, 858-872.
- Salthouse, T. A. y Meinz, E. J. (1995). Aging, inhibition, working memory, and speed. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 50B, P297-P306.
- Schelstraete, M.A. y Hupet, M. (2002). Cognitive aging and inhibitory efficiency in the Daneman and Carpenter's working memory task. *Experimental Aging Research*, 28, 269-279.
- Schneider, W., Eschman, A., y Zuccoloto, A., (2002). *E-Prime reference guide*. Pittsburgh: Psychology Software Tools Inc.

- Schwartz, B. L. (2002). *Tip-of-the-tongue states. Phenomenology, mechanisms, and lexical retrieval*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shafiq, M. A., Burke, D.M., Stamatakis, E. A., Tam, P. P. y Tyler, L.K. (2007). On the tip-of-the-tongue: Neural correlations of increased word-finding failures in normal aging. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19, 2060-2070.
- Sliwinski, M. y Buschke, H. (1997). Processing speed and memory in aging and dementia. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 52B, P308-P318.
- Smith, E. E., Geva, A., Jonides, J., Miller, A., Reuter-Lorenz, P. y Koeppel, R. A. (2001). The neural basis of task-switching in working memory: Effects of performance and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, 2095-2100.
- Stine, E. A. L. (1995). Aging and the distribution of resources in working memory. En P. Allen y T. R. Bashore (Eds.), *Age differences in word and language processing* (pp. 171-186). North-Holland: Elsevier.

- Sunderland, A., Watts, K., Baddeley, A. D. y Harris, J. E. (1986). Subjective memory assessment and test performance in the elderly. *Journal of Gerontology* 41, 376-384.
- Taylor, J. K. y MacKay, D. G. (2003). Tip-of-the-tongue phenomena: Gold mine or can of Works? Review of Tip-of-the-tongue phenomena: Phenomenology, mechanisms, and lexical-retrieval. *American Journal of Psychology*, 116, 291-298.
- Thornton, R. y Light, L. L. (2006). Language comprehension and production in normal aging. En J. E. Birren y K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology and Aging* (6ª edición, pp. 261-287). Burlington: Elsevier Academic Press.
- Tirapu-Ustárrroz, J. T., Muñoz-Céspedes, J. M., y Pelegrín-Valero, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34, 673-685.
- Tirapu-Ustárrroz, J. T. y Muñoz-Céspedes, J. M. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41, 475-484.

- Towse, J.N. y Houston-Price, M.T. (2001). Reflections on the concept of the central executive. En J. Andrade (Ed.), *Working memory in perspective* (pp. 240-277). East Sussex, UK: Psychology Press.
- Turner, M.L. y Engle, R.W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.
- Unsworth, N. y Engle, R. W. (2005). Working memory capacity and fluid abilities: Examining the correlation between Operation Span and Raven. *Intelligence*, 33, 67-81.
- Valentine, T., Brennen, T. y Bredart, S. (1996) *The cognitive psychology of proper names. On the importance of being Ernert*. London: Routledge.
- Van der Linden, M., Brédart, S. y Beerten, A. (1994). Age-related differences in updating working memory. *British Journal of Psychology*, 85, 145-152.
- Van der Linden, M., Hupert, M., Feyereisen, P., Schelstraete, M., Bestgen, Y., Bruyer, R., Lories, G., Ahmadi, A. y Seron, X. (1999). Cognitive mediators of age-related differences in language: Comprehension and verbal

- memory performance. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 6, 32-55.
- Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary scores: a metaanalysis. *Psychology and Aging*, 18, 332-339.
- Verhaeghen, P. y Cerella, J. (2002). Aging, executive control, and attention: a review of meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 26, 849-857.
- Verhaeghen, P., Marcoen y Goznes (1993). Fact and fiction about memory aging: A quantitative integration of research findings. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 48, P157-P171.
- Verhaeghen, P. y Salthouse, T. A. (1997). Meta-analyses of age-cognition relations in adulthood: Estimates of linear and non-linear age effects and structural models. *Psychological Bulletin*, 122, 231-249.
- Vigliocco, G., Antonini, T. y Garrett, M.F. (1997). Grammatical gender is on the tip of italian tongues. *Psychological Science*, 8, 314-317.
- Vitevitch, M. S. (2003). The facilitative influence of phonological similarity and neighbourhood frequency

in speech production in younger and older adults.

*Memory & Cognition*, 31, 491-504.

Waters, G. S. y Caplan, D. (1996). The measurement of verbal working memory capacity and its relation to reading comprehension. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 51-79.

Waters, G. S. y Caplan, D. (2002). Working memory and online syntactic processing in Alzheimer's disease: Studies with auditory moving window presentation. *Journals of Gerontology: Psychological Sciences*, 57B, P298-P311.

Waters, G. S. y Caplan, D. (2005). The relationship between age, processing speed, working memory capacity, and language comprehension. *Memory*, 13, 403-413.

Wechsler, D. (1988). *WAIS. Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos*. Madrid: TEA Ediciones.

White, K. K. y Abrams, L. (2002). Does priming specific syllables during tip-of-the-tongue states facilitate word retrieval in older adults? *Psychology and Aging*, 17, 226-235.

Woodworth, R.S. (1949). *Psychologie Experimentale, I*. Paris: PUF.

Yarmey, A.D. (1973). I recognize your face but I can't remember your name: Further evidence on the tip-of-the-tongue phenomenon. *Memory & Cognition, 1*, 287-290.

Zimmermann, P. y Fimm, B. (1995). *Testbatterie zur aufmerksamkeitsprüfung (TAP)* (adaptación española de J.M. Vendrell, M. Renom y A. Velásquez). Freiburg: Psytest.



**APÉNDICE. ESTÍMULOS DE LA TAREA DE  
EVOCACIÓN DE PDL.**

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |                |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------|
| Silla con mesa incorporada diseñada para dar de comer a los bebés.                                      | trona                   | tropa                     | sal                             | glándula       |
| Edificio destinado a la exposición de peces y otros animales marinos vivos.                             | acuario                 | acuerdo                   | piel                            | libélula       |
| Construcción flotante de madera situada en las rías. que se utiliza como criadero.                      | batea                   | batalla                   | molécula                        | disponibilidad |
| Anclaje de las puertas que permite que sean giradas o abiertas.   | bisagra                 | vinagre                   | tubérculo                       | acción         |
| Orificio del volcán por el que sale la lava cuando está en erupción.                                    | cráter                  | clave                     | crucifixión                     | pánico         |
| Persona dedicada a la limpieza de chimeneas.  | deshollinado<br>r       | destornillado<br>r        | musgo                           | fístula        |
| Pieza en la que el jinete apoya el pie.   | estribo                 | estrado                   | reunión                         | crepúsculo     |
| Hueso del muslo que se articula por el extremo superior con la cadera y por la inferior con la rodilla. | fémur                   | feto                      | sinrazón                        | cuadrilátero   |

| <i>Definición</i>  | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |           |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------|
| Moneda oficial de Holanda antes de la entrada en vigor del euro.                       | florín                  | colín                     | invernadero                     | séquito   |
| Lugar destinado al depósito y a la consulta de publicaciones periódicas.               | hemeroteca              | hermenéutica              | cuestión                        | miniatura |
| Tripulante de una embarcación que se ha ido a pique.                                   | náufrago                | antropófago               | tijeras                         | balón     |
| Persona que realizaba la prestación social sustitutoria en lugar del servicio militar. | objeto                  | extintor                  | gafas                           | colágeno  |
| Última letra del alfabeto griego.  | omega                   | colega                    | entomólogo                      | luz       |
| Especialista en el tratamiento de las afecciones y deformidades de los pies.           | podólogo                | político                  | moral                           | concubina |
| Persona que viaja clandestinamente en un barco.  | polizón                 | polución                  | heráldica                       | bailarina |
| Combustible de los aviones.  | queroseno               | quemarropa                | ética                           | mentón    |
| Mineral que posee el menor grado de dureza.  | talco                   | talio                     | célula                          | fidelidad |
| Dibujo grabado en la piel humana.  | tatuaje                 | tajueta                   | razón                           | encíclica |

| <i>Definición</i>  | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |          |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------|
| Componente de un grupo musical formado específicamente por estudiantes universitarios.   | tuno                    | túnel                     | zurrón                          | cráneo   |
| Persona que disimula su habla. de manera que parezca proceder de un muñeco.              | nentrilocuo             | vestíbulo                 | llavero                         | cuartel  |
| Valoración sobre uno mismo. tanto física como psicológica.                               | autoestima              | auditoría                 | fêretro                         | cajón    |
| Cargo de oficial de menor rango en el Ejército de tierra.                                | alférez                 | almizcle                  | botón                           | número   |
| Conjunto de normas acordadas para evaluar los méritos personales en un concurso público. | baremo                  | barquero                  | flor                            | aurícula |
| Unidad de medida empleada para reflejar el valor energético de los alimentos.            | caloría                 | cacería                   | mentor                          | núcleo   |
| Signo del zodiaco de las personas nacidas entre el 22 de diciembre y el 22 de enero.     | capricornio             | capitolio                 | médula                          | billón   |

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |              |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|
| Enfermedad nerviosa cuyas crisis se caracterizan por la pérdida de conciencia y la presencia de convulsiones.   | epilepsia               | epigrama                  | cúpula                          | melón        |
| Renuncia. abandono voluntario de un cargo que se posee.   | dimisión                | dimensión                 | cutícula                        | arte         |
| Morada del primer hombre antes de su desobediencia.   | edén                    | retén                     | capítulo                        | burbuja      |
| Cruzamiento reproductor que se produce exclusivamente entre individuos de la misma comunidad o población.       | endogamia               | encomienda                | azul                            | mácula       |
| Lateral derecho del navío mirando de popa a proa.   | estribor                | monitor                   | anáfora                         | lima         |
| Acortamiento intencionado de la vida de quien padece una enfermedad incurable. para poner fin a su sufrimiento. | eutanasia               | Anastasia                 | control                         | férula       |
| Emigración de la totalidad un pueblo.   | éxodo                   | éxito                     | león                            | recibimiento |
| Ciencia que estudia la forma y composición de nuestro planeta.  | geología                | apoplejía                 | triángulo                       | favor        |

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |           |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------|
| Período en el que un niño es amamantado por su madre.   | lactancia               | constancia                | revés                           | relámpago |
| Dolor reumático que se produce en la parte inferior de la espalda.  | lumbago                 | lumbrera                  | Fin                             | apéndice  |
| Ablandamiento de un producto alimenticio mediante la inmersión prolongada en un líquido a temperatura ambiente. | maceración              | maquinación               | disco                           | lámpara   |
| Sentimiento de superioridad de los varones respecto de las mujeres.   | machismo                | machete                   | hipérbole                       | titán     |
| Interrupción natural y definitiva de la menstruación. que se produce entre los 45 y los 50 años.                | menopausia              | menoscabo                 | trípode                         | plumón    |
| Número de personas necesario para que un órgano deliberante pueda reunirse y tomar acuerdos.                    | Quórum                  | cuota                     | helicóptero                     | impulsión |
| Puesto o cargo que está sin cubrir  | vacante                 | variante                  | lirón                           | tarántula |
| País independiente que limita con España y Francia.   | Andorra                 | camorra                   | dolor                           | versículo |

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |             |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------|
| Ciudad griega considerada la cuna de las Olimpiadas.                  | Atenas                  | arenas                    | topógrafo                       | color       |
| Ciudad española en la que se celebraron los Juegos olímpicos en 1992. | Barcelona               | barbacoa                  | peral                           | crédito     |
| Ciudad francesa famosa por sus vinos.                                 | Burdeos                 | burbujeos                 | canción                         | húmero      |
| Ciudad marroquí que da título a una famosa película.                  | Casablanca              | calandraca                | útero                           | misal       |
| Ciudad portuguesa famosa por las apariciones de la Virgen.            | Fátima                  | lástima                   | canastillo                      | burdel      |
| Ciudad en la que cayó la primera bomba atómica.                       | Hiroshima               | hilandera                 | búfalo                          | maná        |
| País en el que se encuentra la ciudad de Rotterdam.                   | Holanda                 | lavanda                   | isótopo                         | sanción     |
| Capital de Cuba.  | La Habana               | mañana                    | redil                           | crustáceo   |
| Ciudad de Estados Unidos conocida como la ciudad del juego.           | Las Vegas               | bodegas                   | políglota                       | sillón      |
| Población extremeña en la que se encuentra el teatro romano.          | Mérida                  | médico                    | volcán                          | diccionario |

| <i>Definición</i>  | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |             |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|-------------|
| Pueblo lucense sede de un obispado.                                    | Mondoñedo               | mondadura                 | traición                        | glúteo      |
| País que da nombre al canal que une el Océano Atlántico y el Pacífico. | Panamá                  | guaraná                   | voto                            | calcáneo    |
| Capital de la República Checa.   | Praga                   | carga                     | miscelánea                      | sol         |
| Última ciudad española en acoger la exposición universal.              | Sevilla                 | semilla                   | rincón                          | basílica    |
| País en el que se produjo el Apartheid.                                | Sudáfrica               | estilográfica             | pluma                           | altavoz     |
| País cuya capital es Berna.  | Suiza                   | paliza                    | urólogo                         | carbón      |
| Estado independiente en el que reside el Papa.                         | Vaticano                | valenciano                | lugar                           | mérito      |
| Ciudad italiana famosa por su torre inclinada.                         | Pisa                    | pila                      | ábaco                           | exageración |
| Ciudad española donde se encuentra la Basílica del Pilar.              | Zaragoza                | zafacoca                  | ágape                           | neón        |
| Apellido del domador que estuvo casado con Bárbara Rey.                | Angel <u>Cristo</u>     | pisto                     | dirección                       | escálamo    |

| <i>Definición</i>  | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |            |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|
| Apellido del actor que interpretó el papel de Chanquete.                           | Antonio Ferrandis       | ferraje                   | partícula                       | noción     |
| Apellido del cocinero vasco que presentaba un programa de televisión.              | Arguiñano               | argumento                 | licor                           | tríptico   |
| Piloto español de rallyes que fue campeón del mundo en 1992.                       | Carlos Sainz            | carbizal                  | templo                          | perímetro  |
| Nombre de la Duquesa de Alba.  | Cayetana                | callejuela                | festival                        | espátula   |
| Apellido del primer director de cine español en conseguir un Oscar.                | García                  | garza                     | semisótano                      | música     |
| Apellido del presidente de la antigua Unión Soviética. impulsor de la Perestroika. | Gorbachov               | gorgorán                  | oxígeno                         | lección    |
| Ciclista español ganador de cinco tours consecutivos.                              | Indurain                | inducción                 | empréstito                      | rito       |
| Apellido del dictador chileno pendiente de juicio por genocidio.                   | Pinochet                | pirandón                  | frente                          | murciélago |
| Apellido del actor que hacía el papel de Rambo.                                    | Stallone                | escalón                   | semáforo                        | carpa      |

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |              |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------|
| Apellido del presentador de Crónicas Marcianas.   | Sardá                   | sarga                     | ámbito                          | intervención |
| Actor de cine que dirigió e interpretó Torrente. el brazo tonto de la ley.  | Santiago Segura         | sangradura                | mesón                           | vértice      |
| Arquitecto catalán. autor de la Sagrada Familia.  | Gaudí                   | gaudón                    | épica                           | opereta      |
| Guardia civil famoso por asaltar el Congreso en el intento de Golpe de Estado del 23-F.                               | Tejero                  | ternero                   | calor                           | kilómetro    |
| Entrenador de baloncesto con el que la selección española consiguió la medalla de plata olímpica en Los Ángeles 1984. | Díaz Miguel             | dificultad                | tráfico                         | libro        |
| Fundador de la religión protestante.  | Lutero                  | lucero                    | monzón                          | carátula     |
| Ladrón y asesino a quien Poncio Pilatos concedió la libertad a petición del pueblo en lugar de Cristo.                | Barrabás                | aguarrás                  | mito                            | ejército     |
| Autor del cuadro La maja vestida.   | Goya                    | gota                      | actitud                         | estrépito    |
| Primer astronauta español en viajar al espacio.   | Pedro Duque             | petifoque                 | crystal                         | tálamo       |
| Alcalde de San Sebastián.   | Odón Elorza             | ojeriza                   | limón                           | gálibo       |

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |            |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|
| Circunstancia que resta gravedad a una falta.   | atenuante               | amenazante                | ceutí                           | intrépido  |
| Se dice del animal que sólo se alimenta de vegetales.   | herbívoro               | hercúleo                  | gritón                          | inútil     |
| Producto que se ha comprado en el extranjero y que se introduce legalmente en el país propio. | importado               | importante                | dispersor                       | polisílabo |
| Persona a la que se le perdona total o parcialmente la pena que se le había impuesto.         | indultado               | incinerado                | mensual                         | lógico     |
| Cualidad de aquello que no tiene aroma.   | inodoro                 | inocente                  | charlatán                       | episódico  |
| Leche a la que se le ha extraído por completo la materia grasa.                               | desnatada               | decantada                 | pelón                           | tímido     |
| Tipo de playa en la que las personas no visten ningún tipo de prenda.                         | nudista                 | nubosa                    | hispanico                       | mental     |
| Relativo a los sueños.  | onírico                 | ovárico                   | abstemio                        | danés      |

| <i>Definición</i>   | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |            |
|---|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|
| Nombre con el que un gitano designa al que no pertenece a su raza.                                      | payo                    | bayo                      | cívico                          | fiel       |
| Tipo de animales que tiene la capacidad de masticar un alimento por segunda vez. volviéndolo a la boca. | rumiante                | rutilante                 | pálido                          | feliz      |
| Declarar libre de culpa al acusado de un delito.  | absolver                | absorber                  | balancear                       | servir     |
| Ejercer de juez en un acontecimiento deportivo para que se cumplan correctamente las normas.            | arbitrar                | arbolar                   | teñir                           | convalecer |
| Someter a los alimentos a temperaturas muy bajas para su preservación.                                  | congelar                | conversar                 | aborrecer                       | fingir     |
| Pagar a la Seguridad Social para que el trabajador pueda beneficiarse de determinadas prestaciones.     | cotizar                 | colindar                  | empobrecer                      | dormir     |
| Perder al cónyuge por su fallecimiento.   | enviudar                | envidiar                  | gemir                           | satisfacer |

| <i>Definición</i>  | <i>Palabra objetivo</i> | <i>Primado fonológico</i> | <i>Palabras no relacionadas</i> |           |
|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------|
| Servir la sidra en el vaso situando la botella a una distancia considerable del mismo.                             | escanciar               | estorbar                  | compadecer                      | vestir    |
| Pagar a una persona para resarcirle de un daño o perjuicio.  | indemnizar              | interrogar                | beber                           | transigir |
| En deportes. golpear a una persona. produciéndole daños que le impedirán jugar durante un período de recuperación. | lesionar                | levitar                   | establecer                      | cubrir    |
| Retener ilegalmente a una persona para exigir dinero por su liberación.  | secuestrar              | secuenciar                | cocer                           | ir        |
| Hablar o leer con pronunciación entrecortada o repitiendo las sílabas.   | tartamudear             | tartarizar                | querer                          | invertir  |

