



EFFECTO DE UN ENTRENAMIENTO LINGÜÍSTICO-COGNITIVO CON LENGUA EXTRANJERA EN LA FRECUENCIA DEL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, LAS PUNTUACIONES DE MEMORIA DE TRABAJO Y EN EL TIEMPO REQUERIDO PARA UNA TAREA DE VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO EN PERSONAS ADULTAS DE 40 A 60 AÑOS

SOL HERRERA NARANJO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
DOCTORADO EN CIENCIAS COGNITIVAS
MANIZALES
2020**

**EFFECTO DE UN ENTRENAMIENTO LINGÜÍSTICO-COGNITIVO CON
LENGUA EXTRANJERA EN LA FRECUENCIA DEL FENÓMENO DE LA
PUNTA DE LA LENGUA, LAS PUNTUACIONES DE MEMORIA DE TRABAJO Y
EN EL TIEMPO REQUERIDO PARA UNA TAREA DE VELOCIDAD DE
PROCESAMIENTO EN PERSONAS ADULTAS DE 40 A 60 AÑOS**

Autora

SOL HERRERA NARANJO

Trabajo de Investigación para optar el Título de Doctor en Ciencias Cognitivas

Dirigido:

Dra. MARÍA MERCEDES SUÁREZ DE LA TORRE

Codirigido:

Dra. FRANCIA RESTREPO DE MEJÍA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
DOCTORADO EN CIENCIAS COGNITIVAS
MANIZALES**

2020

A mi esposo, a mis hijas, a mis padres y mis hermanos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por tan bello regalo, por su amor y por traerme de su mano hasta el final de esta Tesis Doctoral.

Un agradecimiento desde lo más profundo de mi corazón a la Dra. María Mercedes Suárez de la Torre, directora de esta Tesis Doctoral, por confiar en mí, por su apoyo, paciencia y dedicación. Este tiempo de mi vida profesional al lado de ella fue fundamental. Su forma de trabajo y rigor científico me contagió su pasión por la investigación. Sobre todo, quiero agradecer su generosidad en su entrega personal, cuan privilegiada soy de haber trabajado con ella.

Mi más profundo agradecimiento a la Dra. Francia Restrepo de Mejía, mi codirectora, por haberme permitido trabajar de su mano en esta investigación, por sus enseñanzas, por su enorme paciencia y dedicación, pero, sobre todo, por ser un gran ser humano. Nunca dejaré de sorprenderme su gran capacidad para sacar adelante todo proyecto trazado en su vida.

Mi más sincero agradecimiento a todos los participantes de este estudio por su desinteresada ayuda, su compromiso, su apoyo, su motivación y disposición en todas las sesiones. Sin ellos no hubiera sido posible, “mis profes”.

Debo agradecer a los directores y coordinadores de las instituciones participantes por su apoyo incondicional para el desarrollo de esta investigación.

Mis agradecimientos a la Universidad de Córdoba por la financiación recibida y la oportunidad que me concedió para alcanzar este logro en mi desarrollo profesional.

Mis agradecimientos a la Universidad Santiago de Compostela en Santiago de Compostela, España, en especial, a la Facultad de Psicología que me acogió durante mi estancia en esta universidad y particularmente, a los Doctores David Facal-Mayo y Onésimo Juncos-Rabadán, quienes con su afecto, apoyo y confianza transformaron esta etapa de mi vida en una maravillosa experiencia. Gracias por confiar en este proyecto y hacer parte de su desarrollo y culminación.

A mis profesores en el Doctorado en Ciencias Cognitivas por sus enriquecedores aportes para este trabajo.

A Marta Tirado por su apoyo incondicional desde el inicio de este sueño, por sus enseñanzas, pero, sobre todo, por su compañía en todos aquellos momentos en que desfallecí y recibí su ayuda para levantar mi mirada al Todopoderoso.

A todos aquellos que encontré en este tiempo y que me aportaron su grano de arena, su tiempo y conocimientos para ver la luz al final del camino.

A mis padres, por su amor incondicional, por educarme, por animarme y por ser mi ejemplo constante de esfuerzo y superación. Gracias a los dos por esto, por todo lo que he recibido y por ayudarme a ser la persona que soy.

A mis hermanos y demás familiares por tanto amor, por su apoyo, acompañamiento y palabras de aliento.

Muchísimo más quiero agradecer a mis hijas Laura, María Juliana y Sofía, por su amor, por su compañía y por esperar pacientemente que su mamá terminara la tesis. Gracias mis hermosas princesas, por tanto, sé que recompensa viene por tanto amor. Y muy especialmente quiero agradecer a Alfonso Echeverry, mi esposo, por creer en mí desde la primera vez, por apoyarme e incluso, por empujarme cuando fue necesario. Gracias por tu optimismo, por compartir mis sueños con este proyecto y por enseñarme a no rendirse jamás.

¡A todos, muchas gracias!

RESUMEN

El actual envejecimiento de la población supone retos en cuanto a la promoción del envejecimiento activo y la estimulación de la comunicación y el lenguaje. El presente estudio se propuso determinar el efecto de un entrenamiento lingüístico-cognitivo con lengua extranjera, denominado ToTEFL (**Tip of the Tongue and English as a Foreign Language**), en la frecuencia del fenómeno de PDL, las puntuaciones de memoria de trabajo y en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento de personas adultas de 40 a 60 años. En el desarrollo metodológico se realizó el estudio con 66 personas voluntarias, de sexo masculino y femenino, con título profesional universitario, docente de la educación básica primaria y secundaria del sector público de la ciudad de Montería (Colombia). Esta muestra se dividió en dos grupos de treinta y tres (33) participantes cada uno (experimental y control).

En los dos grupos se aplicaron tres instrumentos antes y después de realizar el entrenamiento solamente con el grupo experimental (Tarea de inducción del fenómeno de Punta de la Lengua (PDL), Tareas de Memoria de Trabajo, Tareas de Velocidad de Procesamiento); el entrenamiento tuvo una duración de cuatro semanas, una intensidad de cuarenta horas (diez horas semanales), divididas en cuatro sesiones semanales de manera presencial con dos horas cada sesión, y dos horas de trabajo independiente.

Los resultados mostraron que después del entrenamiento ToTEFL se disminuyó la frecuencia del fenómeno de PDL y se evidenció un mejor acceso fonológico y semántico. Además, hubo un efecto en las puntuaciones de memoria de trabajo y en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento. Los hallazgos también revelaron que el fenómeno de PDL se presentó a partir de los 40 años, en ambos sexos y con menor frecuencia en las personas con más alto nivel educativo. Lo anterior demostró que el uso de determinados componentes de la lengua extranjera (Fonología, Fonética, Vocabulario), además, de la intensidad, la duración y los ejercicios diseñados del entrenamiento ToTEFL

fueron efectivos en el acceso al léxico de la lengua materna y en un mejor rendimiento cognitivo.

Palabras claves: declive cognitivo, fenómeno de la punta de la lengua (PDL), acceso léxico, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, entrenamiento cognitivo.

ABSTRACT

The current aging of the population poses challenges in terms of promoting active aging and stimulating communication and language. The aim of this study was to determine the effect of a linguistic-cognitive training in English as a foreign language, named **ToTEFL (Tip of the Tongue and English as a Foreign Language)**, in the frequency of the ToT phenomenon, the working memory scores and the time for a processing speed task in adults from 40 to 60 years old. This study was carried out with 66 male and female volunteers with a professional university degree, who teach public basic primary and secondary education in Montería (Colombia). The sample was divided into two groups of thirty-three participants each (experimental and control).

In both groups, three instruments were applied before and after training with the experimental group only (ToT phenomenon task, working memory tasks, processing speed tasks). The training was forty hours (ten hours per week) and it lasted four weeks. It was divided into four in situ weekly sessions (two hours each) and two hours of independent work.

The results showed that after the ToTEFL training, the frequency of ToT phenomenon decreased, and a better phonological and semantic access was evidenced. In addition, there was an effect on working memory scores and the time for a processing speed task. The findings also revealed that the ToT phenomenon occurred from the age of 40 onwards, in male and female and less frequently in people with a higher level of education. This showed that the use of specific components of the foreign language (Phonology, Phonetics, Vocabulary), in addition to the ToTEFL training intensity, length and the type of exercises were effective in accessing the lexicon of the mother tongue and in better cognitive performance.

Keywords: cognitive decline, tip of the tongue (ToT), lexical access, working memory, processing speed, cognitive training

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	15
2	ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	20
2.1	FUNCIONAMIENTO COGNITIVO EN EL ENVEJECIMIENTO SALUDABLE	20
2.2	VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO, MEMORIA DE TRABAJO Y LENGUAJE.....	26
2.3	LENGUAJE Y ENVEJECIMIENTO	29
2.4	EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA (PDL) Y COGNICIÓN EN ADULTOS	31
2.5	EVIDENCIA DE MEJORAS EN EL FENÓMENO DE PDL EN ADULTOS	34
3	JUSTIFICACIÓN.....	45
4	OBJETIVOS	51
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	51
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	51
5	REFERENTE TEÓRICO.....	52
5.1	ENVEJECIMIENTO COGNITIVO SALUDABLE	52
5.1.1	Factores que Determinan un Envejecimiento Cognitivo Saludable: Reserva Cognitiva y Plasticidad.....	56
5.1.2	Hipótesis Explicativas de Corte Cognitivo	62
5.2	ENVEJECIMIENTO Y ACCESO LÉXICO	73
5.3	FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA (PDL)	78
5.3.1	PDL Y Teoría Del Déficit En El Control Inhibitorio	80
5.3.2	Factores que Dificultan y Facilitan la Resolución del Fenómeno de PDL.....	82
5.4	ENTRENAMIENTO COGNITIVO Y LINGÜÍSTICO EN POBLACIÓN ADULTA SALUDABLE	92
5.4.1	Entrenamiento Cognitivo	92
5.4.2	Modelos de Entrenamiento Cognitivo.....	94
5.4.3	Entrenamientos Cognitivos Y Lingüísticos.....	96
5.4.4	Entrenamiento y Aprendizaje de una Lengua Extranjera en Personas Adultas sanas... ..	102
6	HIPÓTESIS.....	109
7	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	110
8	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	111
8.1	TIPO DE ESTUDIO	111
8.2	DISEÑO.....	111

8.3	DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO	111
8.4	POBLACIÓN DE ESTUDIO	113
8.5	MUESTRA Y MUESTREO	113
8.6	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	113
8.6.1	Criterios De Inclusión	113
8.6.2	Criterios De Exclusión	113
8.6.3	Asignación De Los Participantes En El Grupo Experimental Y El Grupo Control	114
8.7	CONSIDERACIONES ÉTICAS	114
8.8	INFORMACIÓN Y FIRMA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	115
8.9	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	115
8.9.1	Instrumentos Para El Diagnóstico Inicial	115
8.9.2	Batería De Pruebas Para Memoria De Trabajo Y Velocidad De Procesamiento	115
8.9.3	Tarea De Inducción Del Fenómeno De Punta De La Lengua	118
8.10	DESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO ToTEFL	121
8.11	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS	125
9	RESULTADOS	126
9.1	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	126
9.2	ESTADÍSTICA INFERENCIAL	130
9.2.1	Resultados Prueba T-student	131
9.2.2	Resultados Prueba De Rangos Con Signo De Wilcoxon	132
9.2.3	Resultados ANOVA	135
9.2.4	Relación Entre El Fenómeno De PDL y Edad, Sexo Y Educación	140
10	DISCUSIÓN	143
10.1	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	152
11	CONCLUSIONES	154
12	RECOMENDACIONES	159
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
14	APÉNDICES	194

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Desempeño cognitivo en medidas de VP, MT, memoria a largo plazo y conocimiento del mundo en edades entre 20 y 80 años.	22
figura 2. Declive cognitivo sobre un período de 10 años en mujeres y hombres tomando como base personas de mediana edad (45-49 años).	23
Figura 3 Declive sistemático en la memoria relacionado con la edad, con intervalos de cinco años.	25
Figura 4. Aspectos lingüísticos afectados por cambios en los factores cognitivos VP y MT en relación a la edad	31
Figura 5. Representación esquemática de la Teoría de la Estructura de Nodos.	66
Figura 6. Diseño general del estudio.	112
Figura 7 Funcionamiento de la tarea de inducción del fenómeno de PDL.....	119
Figura 8. Estructuración del entrenamiento ToTEFL.....	125
Figura 9. Porcentaje de palabras con y sin similitud fonológica a la lengua extranjera (inglés).	130
Figura 10. Diferencia de medias para todas las variables grupo experimental y grupo control (pre-test y post-test). MT (memoria de trabajo); VP (velocidad de procesamiento). RD (retención de dígitos); SNL (sucesión de números y letras); BS (búsqueda de símbolos); AF (acceso fonológico); AS (acceso semántico).	134
Figura 11 Diferencia de medias entre el pre-test y el post-test de la prueba PDL (grupo experimental y grupo control). PDL (punta de la lengua).	135

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Propuestas teóricas de intervención para resolver diversas dificultades cognitivas y lingüísticas	41
Tabla 2 Diseño de la investigación.....	111
Tabla 3 Batería de pruebas para MT y VP.	116
Tabla 4 Caracterización de la muestra. Media (SD= Standard Deviation)	126
Tabla 5 Medidas de tendencia central y dispersión para cada variable. PDL para fenómeno de punta de la lengua, MT para memoria de trabajo, VP para velocidad de procesamiento, AF para acceso fonológico, AS para acceso semántico, RD para retención de dígitos, SNL	127
Tabla 6 Uso diario del inglés.....	129
Tabla 7 Prueba T para grupo experimental	131
Tabla 8 Prueba T en grupo control.	132
Tabla 9 Prueba Wilcoxon para grupo experimental.	133
Tabla 10 Prueba Wilcoxon para grupo control (AS).....	134
Tabla 11 ANOVA para Acceso Fonológico.....	136
Tabla 12 ANOVA para Acceso Semántico.	137
Tabla 13 ANOVA para Retención de Dígitos.	137
Tabla 14 ANOVA para subprueba Sucesión de Números y Letras.	138
Tabla 15 ANOVA para Subprueba Búsqueda de Símbolos.	139
Tabla 16 ANOVA para Claves.	139
Tabla 17 ANOVA para Fenómeno de Punta de la Lengua (PDL) y Edad.	140
Tabla 18 ANOVA para Fenómeno de Punta de la LENGUA (PDL) y sexo.	141
Tabla 19 Fenómeno de Punta de la LENGUA (PDL) y Nivel Educativo.....	141
Tabla 20 Prueba de Tukey para la Variable PDL en Nivel de Educación.....	142

LISTA DE APÉNDICES

Apéndice 1. Entrenamiento Lingüístico-cognitivo ToTEFL.....	195
Apéndice 2. Instituciones participantes en el estudio.....	196
Apéndice 3. Consentimiento Informado.....	197
Apéndice 4. Encuesta sociodemográfica y de antecedentes patológicos.	201
Apéndice 5. Palabras utilizadas para la tarea de PDL.	202
Apéndice 6. Cuestionario de uso diario del inglés.	211
Apéndice 7. Cartas docentes participantes del entrenamiento ToTEFL.	212
Apéndice 8. Costo total de la investigación global y discriminada.....	214
Apéndice 9. Subprueba retención de dígitos.	215
Apéndice 10. Subprueba Sucesión de Números y letras.	216
Apéndice 11. Subprueba Búsqueda de símbolos.....	217
Apéndice 12. Subprueba Claves.....	218

LISTA DE ABREVIATURAS

AF:	Acceso fonológico.
AS:	Acceso semántico.
HDT:	Hipótesis del déficit en la transmisión.
MT:	Memoria de trabajo.
PDL:	Punta de la lengua.
TDI:	Teoría del déficit inhibitorio.
TDI:	Teoría del déficit inhibitorio.
TEN:	Teoría de la estructura de nodos.
ToTEFL:	Tip of the tongue and english as a foreign language.
VP:	Velocidad de procesamiento.
RD:	Retención de dígitos.
SNL:	Sucesión de números y letras.
BS:	Búsqueda de símbolos.

1 PRESENTACIÓN

El presente estudio se encuentra inserto dentro de la línea de investigación titulada Lingüística Aplicada como parte del Doctorado en Ciencias Cognitivas de la Universidad Autónoma de Manizales. Dado que los ideales de las Ciencias Cognitivas no son diferentes de los que tenían los antepasados en su curiosidad por descubrir la naturaleza del conocimiento humano, cada día estas ciencias avanzan en la proposición de enfoques que expliquen el funcionamiento cognitivo humano en general. En este sentido, actualmente cobra mucha fuerza el paradigma dinámico de las Ciencias Cognitivas que, por su caracterización, tiende hacia la interacción y el dinamismo como elementos esenciales en la comprensión del sistema cognitivo (Clark, 2008).

Así, en este paradigma es inviable imaginar la mente aislada de un cuerpo y descontextualizada de un entorno. Por ello, en este enfoque emergen conceptos como: la cognición distribuida, la instrucción anclada, el aprendizaje situado, la enseñanza situada, entre otros, con el fin de conocer la capacidad del ser humano para planificar, percibir, aprender, saber, informar, recordar y resolver. Estos hechos propios de las Ciencias Cognitivas vivifican y sustentan el presente estudio que, con evidencia empírica, logra analizar la naturaleza del conocimiento humano, su desarrollo, sus fuentes y su organización.

En este marco, la línea de Lingüística Aplicada aborda el lenguaje desde una perspectiva cognitiva, es decir, analiza y estudia el conocimiento lingüístico como parte de la cognición general, no sólo desde el producto, sino también desde la óptica del proceso. Es decir, lo que se persigue es trascender al análisis de los diferentes niveles lingüísticos como la sintaxis, la fonología o la semántica y lograr investigar la capacidad lingüística en referencia a otras capacidades cognitivas. Este tipo de investigaciones va en aumento cada día más y traza un nuevo enfoque de la investigación sobre lenguaje y cognición a nivel nacional e internacional.

En esta línea, surgió un interés después de observar los diversos problemas de acceso al léxico que presentaban un gran número de adultos mayores de 50 años cuando trataban de acceder a una palabra en una conversación de su vida diaria. Lo expresado por estos adultos es que, con el paso de los años, se les dificultaba establecer una comunicación oral efectiva, entre otras cosas, se les hacía difícil encontrar la palabra adecuada en el momento necesario, sobre todo si se refería a nombrar personas, cosas o acciones, o también si debía darse una palabra que correspondía a una definición requerida.

De esta manera, dentro de las investigaciones consultadas, se encontraron evidencias de estudios realizados sobre el fenómeno de la punta de la lengua (PDL de aquí en adelante), dificultad que se manifiesta a nivel del acceso léxico cuando inicia la etapa del declive cognitivo, al mismo tiempo que de otras funciones cognitivas como la Memoria de Trabajo (MT de aquí en adelante) o la Velocidad de Procesamiento (VP de aquí en adelante); este proceso de envejecimiento normal, de acuerdo a algunos científicos del área del lenguaje y la neurociencia, indica que tiene su origen a partir de los años, pero comienza a manifestarse de manera más explícita, a partir de los 50. Sin embargo, faltaba encontrar respuestas a las dificultades de acceso léxico de las personas que envejecen naturalmente, principalmente, en aquellos momentos más tempranos de este proceso, con el fin de prevenir las consecuencias negativas que podrían generar los cambios personales y poder así llevar una vida cognitiva saludable.

Igualmente, en algunas de las investigaciones citadas dentro de este estudio, observamos estudios que mostraron los beneficios que trae el aprendizaje de una lengua extranjera y el uso de una segunda lengua sobre la estructura cerebral, las funciones ejecutivas y el desempeño lingüístico, entre otros. También se encontraron estudios sobre intervenciones que mostraron resultados benéficos y que sugirieron mejoras en funciones cognitivas como la MT o la VP. Sin embargo, hasta el momento, no se han encontrado evidencias empíricas de intervenciones con lengua extranjera realizadas en personas de 40 a 60 años, que estuvieran envejeciendo de manera normal y que presentaran dificultades en lo

concerniente al fenómeno de PDL en su lengua materna y en procesos cognitivos como la MT o la VP.

Frente a este panorama se destacó la importancia de tomar medidas al respecto y se puso en relieve la necesidad de investigar sobre esta problemática (Simón, 2012; Facal-Mayo, 2008). Expertos como Schroeder & Salthouse (2004) y Park & Goh (2009), también ratificaron las prioridades de investigación y recolección de datos que orientaran la formulación de políticas públicas hacia esta población de 40 a 60 años.

De acuerdo a los aspectos mencionados surgió así un interés por realizar el presente estudio, el que propuso determinar el efecto de un entrenamiento lingüístico-cognitivo con lengua extranjera, denominado ToTEFL (**Tip of the Tongue and English as a Foreign Language**), en la frecuencia del fenómeno de PDL, las puntuaciones de memoria de trabajo y en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento de personas adultas de 40 a 60 años. En el desarrollo metodológico de esta investigación se realizó el estudio con 66 personas voluntarias, de sexo masculino y femenino, con título profesional universitario, docente de la educación básica primaria y secundaria del sector público de la ciudad de Montería. Esta muestra se dividió en dos grupos de treinta y tres (33) participantes cada uno, que se seleccionaron de forma aleatoria.

En los dos grupos, primero se aplicaron tres instrumentos (Tarea de inducción del fenómeno de PDL, Tareas de MT, Tareas de VP), antes de aplicar el entrenamiento a un grupo y tomar el otro grupo como grupo control; el entrenamiento ToTEFL (**Tip of the Tongue and English as a Foreign Language**) tiene una duración total de cuatro semanas, una intensidad horaria de cuarenta horas (diez horas semanales), divididas en cuatro sesiones por semana de manera presencial con dos horas cada sesión, y dos horas de trabajo independiente. Al finalizar el entrenamiento, se realizaron las mismas pruebas (Tarea de inducción del fenómeno de PDL, Tareas de MT, Tareas de VP), con el fin de cumplir el objetivo propuesto.

A partir de lo anterior, se esperaba que el entrenamiento ToTEFL fuese efectivo en la mejoría del estado del fenómeno de PDL y en otros procesos cognitivos como la MT y la VP, en personas adultas de 40 a 60 años. Igualmente, se espera, en un futuro, el fortalecimiento de la comunidad científica por medio de la cooperación nacional e internacional con grupos de investigación clasificados por Colciencias y por redes internacionales de investigadores, como por ejemplo: grupo Neurociencia Cognitiva aplicada y Psicogerontología (Universidad Santiago de Compostela, España), grupo CITERM (Universidad Autónoma de Manizales, Colombia), grupo Neurociencias (Universidad Autónoma de Manizales, Colombia), grupo EDUTLAN (Universidad de Córdoba), grupo CyMTed-L (Universidad de Córdoba), grupo Edupmedia (Universidad de Córdoba), entre otros, y con consorcios internacionales, como el CCNA (Canadian Consortium on Neurodegeneration on Aging).

Además de lo anterior, se espera la publicación de entrenamientos con inglés diseñados especialmente para adultos ubicados dentro de los rangos de edades establecidos en el presente estudio, y la apropiación social de los resultados por medio de la publicación de artículos y la presentación en eventos de diferente índole a nivel nacional e internacional.

Así, este estudio se encuentra integrado por 11 capítulos principales. En el primer capítulo, se presenta el planteamiento del problema que describe la realidad objeto de estudio, se explica la situación actual y los elementos que sustentan el problema, para luego concretarlo y mostrar la relevancia del mismo. Finalmente se presenta la pregunta de investigación que refleja los aspectos desconocidos que darán inicio al estudio propuesto.

En el segundo capítulo, se presenta la justificación del estudio que contiene los argumentos sobre la naturaleza, el sentido y el interés que persigue el presente estudio frente a los compromisos científicos, académicos y sociales de este momento. En el tercer capítulo, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del estudio.

En el cuarto capítulo, se presenta el referente teórico, el cual inicia con un recorrido conceptual en el que se abordan los constructos relacionados con el envejecimiento cognitivo saludable, a saber, las habilidades fluidas y cristalizadas, reserva cognitiva y plasticidad, además, aquellas hipótesis explicativas de corte cognitivo que incluyen teorías relacionadas con el enlentecimiento cognitivo como la hipótesis del déficit en la transmisión, la teoría del déficit en el control inhibitorio y las alteraciones en la MT. A continuación, se analiza el acceso lexical y su relación con el envejecimiento cognitivo. Seguidamente se presenta el fenómeno de PDL, su relación con la hipótesis del déficit en la transmisión y la teoría del déficit en el control inhibitorio y los factores que los dificultan y que lo facilitan, tanto en lengua materna como en segunda lengua y lenguas extranjeras. Finalmente, se revisa el constructo de entrenamiento cognitivo y se presenta una revisión de los programas y estudios que han realizado entrenamientos cognitivos y lingüísticos, además de una revisión de entrenamientos y cursos intensivos en lengua extranjera orientados a mejorar el funcionamiento cognitivo de adultos.

En el quinto capítulo se presentan las hipótesis que sustentan el presente estudio. Seguidamente, en el sexto capítulo se encuentra la operacionalización de las variables. El séptimo capítulo presenta la estrategia metodológica desarrollada en el presente estudio. Esta contiene el enfoque, el tipo de estudio, la población objeto de estudio, la muestra, los instrumentos de recolección de la información, la propuesta de intervención (entrenamiento ToTEFL) con su contenido, los procedimientos realizados y el plan de análisis realizado con el fin de lograr el objetivo propuesto.

En el octavo capítulo se presentan los resultados del presente estudio que enfatizan en el cumplimiento de los objetivos e hipótesis de investigación. El noveno capítulo abarca la discusión de los resultados a la luz de la perspectiva teórica y metodológica referida en este estudio. Seguidamente se presentan las conclusiones en el décimo capítulo que se corresponden con los hallazgos del presente estudio. Finalmente se presentan las recomendaciones en el undécimo capítulo que se corresponden con las conclusiones y se proponen nuevos proyectos y líneas de investigación.

2 ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este apartado se presenta una descripción de la naturaleza y magnitud del problema. Así mismo, se justifica la necesidad del presente estudio debido a su pertinencia a nivel internacional y nacional.

2.1 FUNCIONAMIENTO COGNITIVO EN EL ENVEJECIMIENTO SALUDABLE

Los estudios sobre el envejecimiento cognitivo natural plantean que el ser humano sufre diferentes cambios que han sido expuestos por medio de la divergencia en el trayecto que sigue el ser humano a lo largo de su vida y que afecta su desempeño cognitivo. Las teorías que sustentan el funcionamiento intelectual durante el envejecimiento han mostrado los diferentes trayectos del ser humano y han presentado el potencial de esta dinámica (Cattell, 1971; Horn, 1970; Baltes, 1993; Lindenberger et al, 2004; Schaie, 1996). Así, Cattell (1971) propuso, dentro de este marco, la existencia diferencial en dos tipos de inteligencia relacionada con la edad. Una de ellas es la inteligencia fluida que puede afectarse por un declive de la edad, aproximadamente desde los 30 años y que incluye entre otras capacidades, el solucionar problemas, la organización de la información, la supresión de información insignificante o la concentración. Lo contrario sucede con el segundo tipo, la inteligencia cristalizada que trata fundamentalmente con las capacidades verbales acumuladas con el conocimiento durante el transcurso de la vida y son preservadas, e incluso mejoradas, para luego declinar tardíamente.

En la misma línea Baltes (1993) y sus colegas (Baltes, Staudinger & Lindenberger, 1999; Lindenberger, 2001) propusieron un marco teórico para el estudio del desarrollo intelectual con dos componentes principales: lo mecánico y lo pragmático de la cognición. Lo mecánico de la cognición está estrechamente relacionado a lo biológico que incluye habilidades como la MT y la velocidad perceptual, entre otras, específicamente presentan un declive universal en su funcionamiento a partir de la adultez emergente para luego

acelerarse en personas muy envejecidas (Salthouse, 1991; Schaie, 1996). Por el contrario, la pragmática de la cognición está esencialmente relacionada con la cultura, específicamente con el conocimiento profesional y el conocimiento verbal, entre otros, que aumentan hasta la sexta o séptima década de la vida para luego declinar en personas de edad muy avanzada (Schaie & Willis, 1993; Li *et al.*, 2004).

En un estudio transversal realizado por Li *et al.*, 2004 se examinaron sujetos entre 6 y 89 años con una batería psicométrica de quince evaluaciones que incluían habilidades de lo mecánico fluido y de lo pragmático cristalizado, como el conocimiento verbal y la fluidez. Estos autores pretendían observar si la separación en los trayectos de la edad entre las habilidades mecánicas y pragmáticas se podían observar a lo largo de toda la vida. Después de dividir los sujetos en seis grupos de edades (6-11, 12-17, 18-35, 26-54, 55-69 y 70-89) se encontró que el trayecto de los componentes del procesamiento de la información y de lo mecánico fluido de la cognición se mantuvo opuesto al trayecto de los componentes de lo pragmático cristalizado de la cognición. Además de esto, se encontró dentro de lo mecánico que el trayecto de los dos componentes de procesamiento de la información (VP y potencia) presentaron, en el trayecto de vida, un pico más temprano que los otros componentes de lo mecánico fluido.

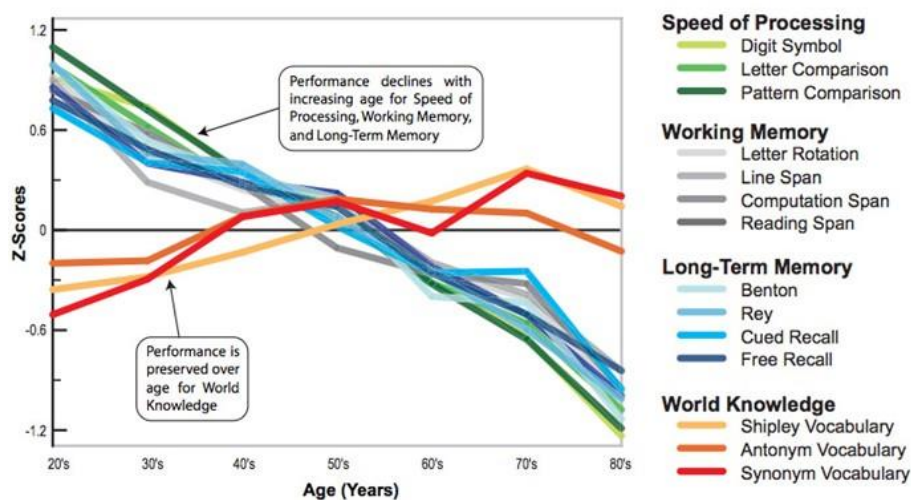
Varios investigadores sobre el envejecimiento cognitivo han tratado de indagar sobre algunos determinantes que regulen los cambios en el funcionamiento cognitivo e intelectual de las personas (Salthouse, 1996; Li, Lindenberger & Sikström, 2001). Así, existe evidencia empírica de la existencia de unos posibles determinantes de cambios en el componente mecánico de la cognición, es decir, hay evidencia empírica que a nivel del procesamiento de la información existen tres constructos que se han estudiado ampliamente: VP, MT y la inhibición (Salthouse, 1996; Baddeley, 2000; Hasher & Sacks, 1988).

Con respecto a la VP, se ha encontrado a través de diversas tareas perceptuales y cognitivas que la velocidad de respuesta aumenta dramáticamente de la niñez a la adultez temprana y a partir de allí disminuye continuamente. De acuerdo a esta hipótesis sobre el

envejecimiento cognitivo, el enlentecimiento general del desempeño cognitivo en edades avanzadas es consecuencia de una disminución general en la VP de la información. Con relación a la MT, se entiende que la diferencia de edad es una de las causas de su disminución durante la adultez y la vejez (Craik, 1983). Además, existe evidencia que demuestra que las diferencias positivas de la edad durante la niñez y las negativas durante la adultez se marcan más cuando la exigencia en el procesamiento se aumenta (Mayr, Kliegl & Krampe, 1996). A nivel local, Binotti, Spina, De la Barrera y Donolo (2009) también observaron que las variables más explicativas del declive cognitivo en el envejecimiento son las dificultades en la MT y la reducción en la VP, entre otras, además de las dificultades que se presentan en la comprensión y producción del lenguaje.

Resultados de investigaciones como los presentados por Park *et al.*, (2002) soportan el declive temprano de la MT y la VP presente al inicio de los 20 años, mientras que el desempeño del conocimiento del mundo (vocabulario) se preservó a medida que se avanzaba en edad. Esta investigación incluyó 350 sujetos sanos, con edades comprendidas entre 20 y 92 años que fueron evaluados en tres medidas de VP, varias medidas de MT y medidas de conocimiento del mundo, entre otras (Figura 1).

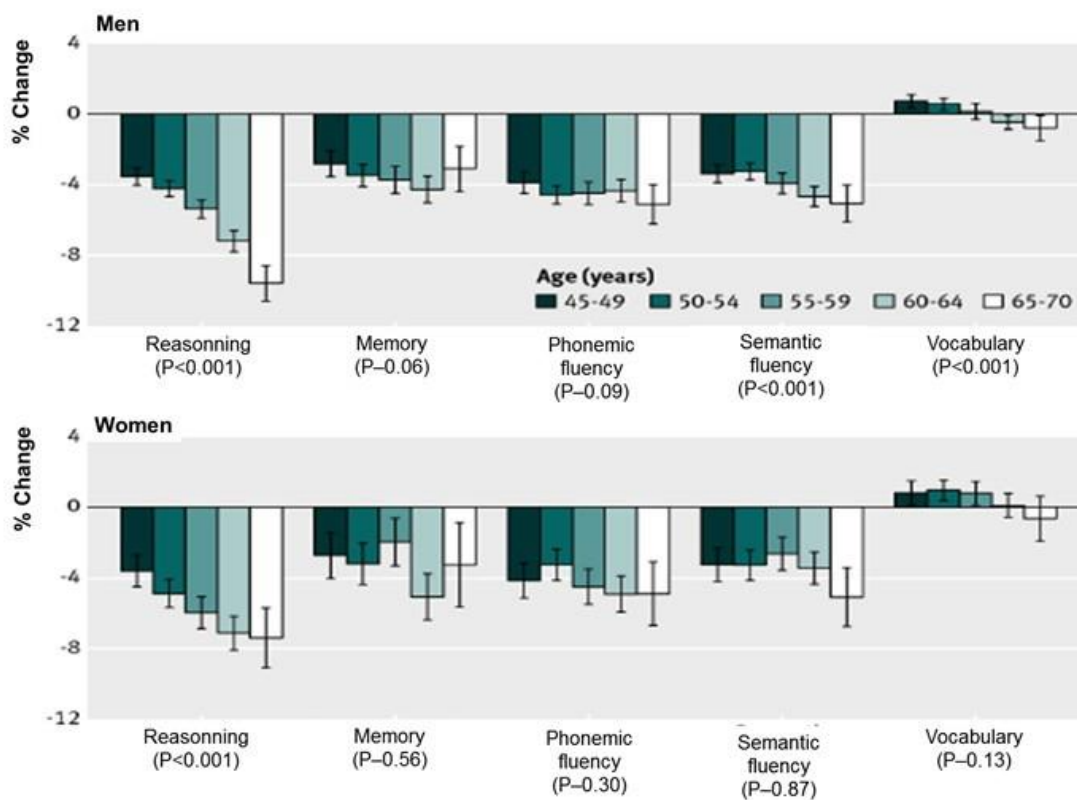
FIGURA 1 DESEMPEÑO COGNITIVO EN MEDIDAS DE VP, MT, MEMORIA A LARGO PLAZO Y CONOCIMIENTO DEL MUNDO EN EDADES ENTRE 20 Y 80 AÑOS.



Tomado de Park, *et al.*, (2002).

Otras investigaciones como las realizadas por Salthouse *et al.*, (2004) y Singh-Manoux *et al.*, (2012) confirmaron los resultados presentados por Park *et al.*, (2002) y, además, extendieron sus investigaciones a otros aspectos específicos del lenguaje como el vocabulario, la fluidez semántica y fonética. En el caso de Singh-Manoux *et al.*, (2012), después de evaluar 5.198 hombres sanos y 2.192 mujeres sanas, con edades entre 45 y 70 años, durante un período de 10 años consecutivos, encontraron que todos los resultados cognitivos, excepto el volumen de vocabulario, declinaron en todas las edades, con síntomas evidentes de declive cognitivo en las personas de mediana edad (45 y 50 años) y un declive más rápido en adultos mayores (60-70 años) (Fig.2). Los resultados de Salthouse *et al.*, (2004) se correspondieron en las medidas de VP, memoria y vocabulario, además del surgimiento de efectos cognitivos aparentemente claros a partir de los 20 años.

FIGURA 2. DECLIVE COGNITIVO SOBRE UN PERÍODO DE 10 AÑOS EN MUJERES Y HOMBRES TOMANDO COMO BASE PERSONAS DE MEDIANA EDAD (45-49 AÑOS).



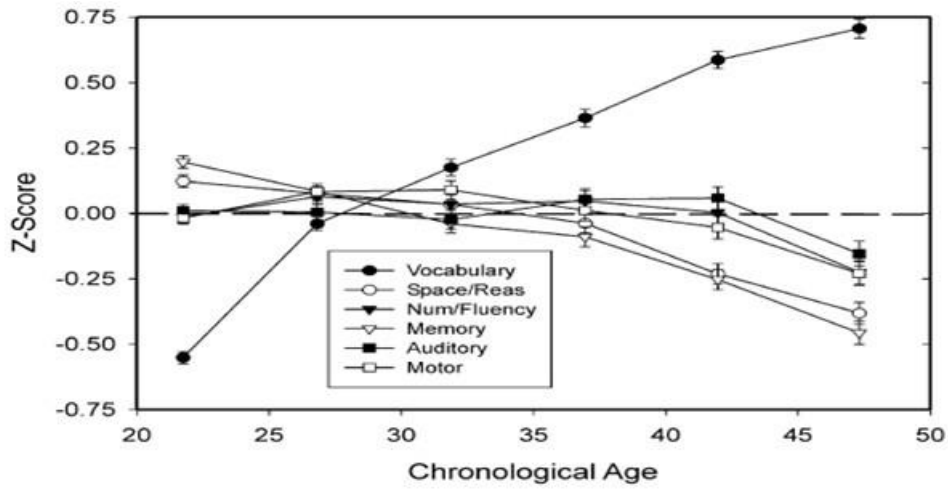
Tomada de Singh-Manoux *et al.*, (2012)

De la anterior información, se puede evidenciar que existe un consenso en los resultados provenientes de investigaciones que han tratado el tema del envejecimiento cognitivo. Estas reportan no solo un declive en habilidades fluidas como la MT y la VP, sino también, un declive en habilidades lingüísticas como la fluidez verbal, contrario al conocimiento de vocabulario que se mantiene a través de los años. Es importante mencionar que los resultados de estas investigaciones han coincidido en que los efectos cognitivos relacionados con la edad revelan que personas sanas de mediana edad se vuelven más lentas y muestran una disminución en sus funciones cognitivas.

Sin embargo, también se puede observar que pocos estudios sobre envejecimiento cognitivo han prestado mucha atención a sujetos de mediana edad quienes pueden proveer datos “to develop a clear understanding of the aging mind” (Park y Goh, 2009). Esta afirmación también la confirmó Gunstand *et al.*, (2005) puesto que ellos igualmente consideraron que funciones como la memoria y la función ejecutiva comienzan a declinar en adultos de mediana edad y continúan hasta la edad de adultos mayores.

Schroeder y Salthouse (2004) realizaron una investigación con 5391 adultos sanos con edades comprendidas entre 20 y 50 años motivados por la falta de estudios que examinaran rigurosamente este rango de edad, específicamente en lo que se relaciona con las diferencias cognitivas, puesto que la mayoría de los estudios comparaban típicamente grupos extremos de jóvenes con grupos de personas adultas envejecidas. En esta investigación, los sujetos se agruparon en seis bandas con un intervalo de 5 años y con medidas de diferentes habilidades cognitivas como la memoria, el lenguaje y VP, entre otras (Figura 3). Los resultados de este estudio revelaron diferencias significativas relacionadas con la edad en variables de memoria, razonamiento y vocabulario con un inicio desde los 22 años, correspondiente con los hallazgos de Park et al., (2002). Además, estos hallazgos son importantes puesto que muestran los efectos de la edad en el desempeño cognitivo de las personas entre 20 y 50 años de edad y no solamente de 50 a 80 años como se asumía anteriormente.

FIGURA 3 DECLIVE SISTEMÁTICO EN LA MEMORIA RELACIONADO CON LA EDAD, CON INTERVALOS DE CINCO AÑOS.



Tomado de Schroeder y Salthouse (2004)

En un estudio reciente, Ferreira *et al.*, (2015) ampliaron las variables implicadas en el envejecimiento cognitivo con 141 sujetos cognitivamente sanos, divididos en dos grupos de edades: 40-52 años y 65-67 años, quienes fueron evaluados en funciones cognitivas como lenguaje, VP y memoria episódica verbal, entre otras. Los resultados de este estudio se suman a los resultados de Schroeder y Salthouse (2004) en tanto que también detectaron cambios cognitivos en una población de mediana edad, es decir, antes de los 50 años en aspectos específicos del lenguaje como el acceso lexical y en tiempos de reacción cognitiva, además de la memoria episódica verbal. Algo importante para mencionar es que estos cambios cognitivos precedieron un declive cognitivo más extenso evidente a la edad de 65 años. Este resultado fue de mucha importancia para nuestra investigación por la evidencia de una dificultad cognitiva a temprana edad y que sirvió como base para indagar profundamente sobre este aspecto en edades tempranas.

De esta manera, como se pudo apreciar de las anteriores evidencias, aspectos específicos del lenguaje como el acceso al léxico, la memoria y la VP son aspectos fundamentales de la cognición, que, de acuerdo a los hallazgos reportados, sufren un declive durante el envejecimiento normal. Igualmente, se observó que expertos en el tema

afirman que este declive se presenta antes de los 50 años de edad, período en el que aún faltan más estudios que permitan comprender este declive producto de la edad.

2.2 VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO, MEMORIA DE TRABAJO Y LENGUAJE

Debido a su relevancia, es preciso analizar el modo en que los cambios cognitivos asociados a la edad pueden afectar el lenguaje. En este sentido, un constructo que ha sido de importante referencia en los hallazgos mencionados anteriormente sobre envejecimiento cognitivo es la VP. Salthouse (1991, 1996) ha argumentado que el declive en la velocidad como se procesa la información, y que está relacionado con la edad, explica los resultados en casi todas las tareas cognitivas. Según este autor, la VP se refiere al tiempo que tarda una persona para separar e integrar la información necesaria al solucionar un problema.

La VP se resalta en nuestra investigación debido a la variedad de relaciones que los datos empíricos han establecido con el envejecimiento y el lenguaje, principalmente, en las comparaciones realizadas entre jóvenes y adultos con respecto al desempeño en tareas cognitivas. Por ejemplo, los resultados que han mostrado que los adultos envejecidos son más lentos que los jóvenes (Riffo y Véliz, 2008; Junque y Jodar, 1990; Salthouse, 1996; Carpenter, Miyaki y Just, 1994; Federmeier, McLennan, De Ochoa y Kutas 2002; Kemper, 1987; Kynette y Kemper, 1986).

Echeverría y Urrutia (2004) evaluaron la comprensión y producción del léxico en 50 sujetos chilenos adultos jóvenes y adultos mayores, con tareas de denominación, de definición, de reconocimiento, y de disponibilidad léxica, entre otras. Los resultados mostraron que hubo un enlentecimiento reflejado en mayores tiempos de procesamiento y un rendimiento inferior en los adultos mayores, comparados con los adultos jóvenes. Estos autores sugirieron una existencia de una insuficiencia en la transmisión desde el nodo léxico al nodo fonológico debido al debilitamiento de estas conexiones en la vejez que a su vez, soportó la Hipótesis del Déficit en la Transmisión que será explicada en detalle más adelante. Lo anterior fue de gran importancia para el presente estudio, ya que estas

evidencias pusieron de manifiesto que la producción del léxico tuvo unas dificultades originadas por la edad y que estas dificultades se vieron reflejadas en un rendimiento cognitivo menos eficiente.

Con respecto a la fluidez verbal, McDowd *et al.*, (2011), encontraron que la VP resultó ser el mejor predictor del desempeño en fluidez verbal en adultos mayores, comparada con otras medidas cognitivas como funciones ejecutivas y habilidad verbal. En cuanto al procesamiento sintáctico, Rizzo y Benoit (2007) encontraron que adultos mayores tardaron más en procesar el material verbal de estímulo que incluía verbo principal y subordinado, comparado con adultos jóvenes. En esta misma línea, Federmeier, McLennan, De Ochoa y Kutas (2002) también encontraron un uso menos efectivo de los adultos mayores, en comparación con los jóvenes, para producir oraciones con palabras que tuvieran sentido dentro de la misma oración. Así mismo, autores como Kemper (1987) y Opler *et al.*, (1991) coincidieron en que los adultos mayores produjeron oraciones orales con una estructura más sencilla que los jóvenes. Por su parte, Kemper y Sumner (2001) en relación con el procesamiento del discurso, mostraron que hubo una tendencia a que la cohesión de las ideas producidas durante el discurso oral declinara en tareas discursivas o en la descripción de imágenes.

De otro lado, con respecto a la memoria se observa que la producción del lenguaje requiere recursos operacionales de la memoria para generar ideas, sostener las representaciones sintácticas y fonológicas durante la codificación, además de controlar todo el proceso. En el momento que este proceso decline como consecuencia de la edad, puede acarrear dificultades no solo en la comunicación oral, sino también, podría estar relacionada con el desarrollo de patologías como la enfermedad de Alzheimer en los adultos mayores (Salthouse, 2004). El sistema de memoria se ha dividido en diferentes componentes (Atkinson y Shiffrin, 1968; Baddeley y Hitch, 1974) y no todos los tipos de memoria declinan de la misma forma durante el envejecimiento (Henson, Cansino, Herron, Robb y Rugg, 2003). En el presente estudio se hizo especial énfasis en el constructo de MT, debido a que esta memoria, según la literatura, disminuye su capacidad de procesamiento a causa del envejecimiento cognitivo, lo que, en relación con el lenguaje, limita las habilidades de

las personas en su producción oral (Carpenter, Miyaki y Just, 1994; Just y Carpenter, 1992; Kemper y Kempes, 1999; Saá, 2014).

La MT, es un sistema de memoria limitado, con poca duración y con capacidad para almacenar y procesar información que responda a tareas relacionadas con la comprensión y producción del lenguaje y otras capacidades cognitivas (Baddeley, 1997). Juncos-Rabadán, Elosúa, Pereiro–Rozas y Torres, (1998) también plantean que con la edad, la MT sufre un déficit que afecta todos los aspectos del lenguaje, particularmente aquellos que son más complejos, como el acceso al léxico, la comprensión y producción de oraciones complejas y del discurso, en los cuales la MT es más necesaria.

De esta manera, se encuentra que en estudios como los realizados por Juncos (1996) y Pereiro-Rozas (1999), los adultos mayores tienen dificultades para contar textos e historias debido a, entre otros, un efecto negativo de la edad sobre el recuerdo de la información en el discurso. Pereiro-Rozas y Juncos (2003) estudiaron las relaciones que existían entre los cambios cognitivos y la capacidad narrativa de 80 sujetos sanos con edades comprendidas entre 40 y 91 años. Estos autores encontraron cambios significativos con la edad en la cantidad, cohesión y calidad del contenido de las narraciones. Esto, según los autores, se hizo patente a partir de los 60 años y se agravó a partir de los 70 años. Estos resultados también mostraron la MT y la VP como las variables que mejor predijeron esos cambios.

La MT también ha estado relacionada con dificultades en la producción de estructuras sintácticas complejas en los adultos mayores. Esto ha sido respaldado por diversos estudios empíricos, como el realizado por Kemper, Kynette, Rash, O'Brien y Sprott (1989). En este estudio con 30 jóvenes adultos (18-28 años) y 87 adultos mayores (60 a 92 años) se encontró que los adultos mayores produjeron menos oraciones complejas con más cláusulas, comparados con los jóvenes adultos, relacionado con las limitaciones de la MT.

Como se puede observar, la MT juega un papel fundamental en situaciones en las que la producción oral es necesaria. Sin embargo, se puede apreciar que son escasas las investigaciones que enfatizan en mostrar el desempeño cognitivo de adultos en edad media, en la que, de acuerdo a lo investigado, es una edad que manifiesta inicios de un declive en la MT. Por lo anterior, existió la necesidad de explorar otro rango de edades y otro tipo de relaciones entre el declive de la MT y aspectos del lenguaje que permanecen relativamente inexplorados, como el acceso al léxico que es igualmente importante para la explicación de las dificultades cognitivas durante el envejecimiento natural (Facal-Mayo, 2008). Los resultados de Facal-Mayo (2008) mostraron que no hubo relación entre MT (incluidos algunos procesos de control) y dificultades del acceso lexical, específicamente con los eventos de punta de la lengua. Sin embargo, este investigador sugirió más investigación que confirme la presencia de procesos de control durante la producción de estos eventos y que pueda ampliar la perspectiva sobre la relación MT y acceso lexical

De todo lo anterior, se pudo concluir que, aunque existen algunas investigaciones que vinculan la VP con dificultades en el procesamiento del lenguaje, como los procesos sintácticos y discursivos, aún se necesita más investigaciones que den cuenta de su relación con otros niveles del lenguaje, como, por ejemplo, los procesos para acceder al léxico. Igualmente, se encontró en varias investigaciones un marcado interés en comparar poblaciones de adultos mayores con adultos jóvenes, lo cual dejó un espacio para proceder a indagar con más profundidad el rol de la VP en sujetos sanos de mediana edad. En medidas cognitivas como el lenguaje, la MT y la VP, existen evidencias de un declive en estas funciones antes de los 50 años, rango de edad que igualmente amerita explicaciones de sus procesos cognitivos.

2.3 LENGUAJE Y ENVEJECIMIENTO

Además de la VP y la MT, el lenguaje es una función que también presenta una serie de dificultades a medida que el ser humano envejece. Estas dificultades asociadas a la edad se observan en aspectos relacionados con las habilidades sintácticas, discursivas y

lexicales, entre otras. Por ejemplo, existe evidencia que confirma como el adulto de mayor edad, en el habla espontánea, muestra un declive de las habilidades sintácticas en tanto que usa estructuras sintácticas más simples y comete más errores que los jóvenes (Clark-Cotton, Williams, Goral y Obler, 2007). Así mismo, se encuentran investigaciones que han demostrado la lentitud y la falta de precisión de los adultos mayores en situaciones relacionadas con frases complejas sintácticamente (Obler, Fein y Albert, 1991; Emery, 1986; Kemper, Kynette, Rash, O'Brien y Sprott, 1989). Las habilidades discursivas también se ven afectadas durante el envejecimiento puesto que los resultados de investigaciones en este aspecto han mostrado que el adulto mayor presenta menor comprensión y organización del discurso, con mucha dificultad cuando los sujetos participantes hacen inferencias y conclusiones lógicas. Por ejemplo, Holland y Rabbit (1990) y Bayles y Kesniak (1987) señalaron dificultades en la elaboración de historias carentes de una estructura coherente y con elementos informativos importantes.

Otro componente del lenguaje que también declina durante el envejecimiento natural es la habilidad lexical, específicamente el acceso al léxico. Se observa que el lenguaje en general a pesar de ser una habilidad cristalizada (cuando es bien aprendida), en diferentes circunstancias tiende a cambiar su trayectoria durante el transcurso de la vida (Figura 4). Así, se encuentra evidencia empírica que mientras el conocimiento de vocabulario se mantiene intacto con el paso de los años y en muchos casos aumenta (Singh-Manoux et al., 2012; Salthouse *et al.*, 2000), el acceso a la fonología de la palabra sufre una serie de dificultades a medida que el ser humano envejece. Esta dificultad específica se ha documentado en la literatura por la ocurrencia de un estado conocido como PDL, fallo típico de acceso léxico que suelen experimentar los adultos mayores y que será presentado en consiguiente con más profundidad.

FIGURA 4. ASPECTOS LINGÜÍSTICOS AFECTADOS POR CAMBIOS EN LOS FACTORES COGNITIVOS VP Y MT EN RELACIÓN A LA EDAD



Fuente: elaboración propia.

2.4 EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA (PDL) Y COGNICIÓN EN ADULTOS

La producción oral es una de las actividades fundamentales en el ser humano. Sin embargo, en algunos momentos, uno de los problemas que más preocupa a la población adulta es la dificultad para acceder al léxico, lo que significa que una persona puede encontrarse frente a una dificultad para recordar palabras conocidas con la característica que su recuerdo puede ser inmediato. Esta situación se conoce como el fenómeno de PDL, y consiste en tener la palabra deseada en la punta de la lengua y ser incapaz de producirla en el momento requerido debido a que solo se tiene información parcial de la fonología de la palabra, como el primer fonema, el número de sílabas, entre otros. Se encuentra que su estudio ha sido de gran interés para los científicos desde que fue mencionado por primera vez por Brown & McNeill (1966) y luego desarrollado teórica y empíricamente por expertos como MacKay y Burke (1990) y Burke, MacKay, Worthley y Wade (1991).

Es fundamental resaltar que la mayor parte de las investigaciones sobre el fenómeno de PDL se han realizado en la lengua materna¹ de los sujetos participantes. De estas investigaciones, es importante destacar que los eventos de PDL se incrementaron con la edad y que los adultos mayores presentan una incidencia más alta de esta dificultad en resultados de investigaciones hechas tanto en laboratorio como en la producción natural del lenguaje en la vida cotidiana (Burke, MacKay, Worthlay y Wade, 1991; Juncos-Rabadán, Facal, Alvarez y Rodríguez, 2006). Como evidencia empírica se puede observar la investigación desarrollada por Burke, MacKay, Worthlay y Wade (1991) quienes realizaron un experimento con 130 sujetos sanos hombres y mujeres, cuya lengua materna era inglés y con tres grupos de edades: 50 adultos mayores, 30 adultos de mediana edad y 50 jóvenes adultos. Después de recoger información de eventos de PDL en diarios personales durante 4 semanas, estos autores encontraron que el número de eventos de PDL aumentaron con la edad. Estos aumentos fueron muy evidentes en los adultos de mediana edad, es decir, en personas de 35 a 45 años y aumentaron mucho más a partir de los 70 años, lo que mostró un efecto claro del envejecimiento sobre el fenómeno de PDL.

En el ámbito hispanohablante, Álvarez, Juncos-Rabadán, Facal-Mayo y Pereiro-Rozas (2005) experimentaron con 57 sujetos adultos sanos, hombres y mujeres distribuidos en tres grupos de edad: jóvenes, mediana edad, adultos mayores. El objetivo primordial de esta investigación era conocer la incidencia y naturaleza del PDL para así recomendar ciertas pautas que ayudaran a personas mayores a resolver situaciones de PDL. Este estudio encontró una mayor presencia de eventos de PDL en personas mayores que en personas jóvenes, en un entorno donde la lengua materna de los participantes era el español. Otros estudios realizados más tarde, con más participantes y con rangos de edades similares igualmente corroboraron que el incremento de la edad produjo un aumento estadísticamente significativo en la frecuencia de PDL a partir de los 50 años de edad, con un proceso de activación más lento que los jóvenes (Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas y Díaz-Fernández, 2006; Juncos-Rabadán, Facal, Alvarez y Rodríguez, 2006).

¹ “Primera lengua adquirida de forma natural, es decir, mediante la interacción con el entorno inmediato sin intervención pedagógica” (Dabene, 1994)

Además de esto, se observa que los eventos de PDL se presentan universalmente, es decir, existe evidencia empírica que demuestra como este fenómeno es generalizado en todas las culturas y lenguas (Brown, 1991; Schwartz y Metcalfe, 2011), aun sin importar el estado de alfabetización (Schwartz, 1999; Brennen, Vikan y Dybdahl, 2007; Gollan & Acenas, 2004). Se encontró que los resultados de un estudio realizado con hablantes de una lengua guatemalteca indígena revelaron que el fenómeno básico y las propiedades de facilitación en los eventos de PDL fueron similares a las reportadas en estudios anteriores, lo que llevo a los investigadores a concluir sobre la universalidad del fenómeno (Brennen, Vikan & Dybdahl, 2007). Así, esta perspectiva aportó al presente estudio un punto de partida, en el sentido de que el fenómeno de PDL es común para cualquier lenguaje y cultura. Esto fue de interés investigativo para nuestro contexto puesto que, se indagó el fenómeno en la cultura colombiana, de la cual aún no existen referencias al respecto.

De otro lado, se encuentra que los procesos de acceso lexical y la VP han sido poco estudiados. Sin embargo, hay evidencia de un aumento en el tiempo que necesitaron los adultos mayores para resolver los eventos de PDL inducidos en laboratorio, además, estaba relacionado con la edad (Heine, Ober y Shenaut, 1999). Esto fue consistente con los hallazgos que relacionan la teoría del enlentecimiento con la edad (Salthouse, 1996; Burke, McKay, Worthlay y Wade, 1991), y que podría explicar, de alguna manera, las dificultades para acceder a la palabra correcta en el momento requerido.

Así mismo, se observa que Facal-Mayo (2008) llevó a cabo un análisis factorial con modelos de ecuaciones estructurales que no habían sido aplicados a aspectos relacionados con el acceso al léxico. El objetivo de esta investigación era examinar las posibles relaciones entre variables cognitivas, de PDL y vocabulario y las causas que dificultaban el acceso lexical en adultos mayores. Algo importante que se pudo observar en esta investigación fue que el autor examinó funciones cognitivas asociadas a los cambios en el procesamiento cognitivo propios de la edad, como la MT, la VP y el vocabulario, debido principalmente a que este tipo de estudios eran prácticamente inexistentes, es decir, según este autor, existen pocos estudios que den cuenta sobre la producción del lenguaje,

funciones cognitivas y, además, la edad. Los resultados de Facal-Mayo (2008) mostraron, a partir del análisis factorial, que el fenómeno de PDL no presentó relaciones significativas, ni con el constructo de conocimiento de vocabulario, ni con los constructos cognitivos MT y VP. Sin embargo, este autor encontró una relación indirecta, relativamente pequeña, pero significativa, de la VP en relación con el fenómeno de PDL, razón por la que este autor sugirió tener en cuenta el control del tiempo de una forma más rigurosa que el utilizado en los paradigmas tradicionales.

2.5 EVIDENCIA DE MEJORAS EN EL FENÓMENO DE PDL EN ADULTOS

Las evidencias empíricas han demostrado que existen algunas formas de ayuda que los investigadores sobre el fenómeno de PDL han utilizado como alternativa para que las personas en este estado puedan resolver esta dificultad. Para esto se han utilizado diferentes paradigmas en lengua materna como la ayuda de tipo fonológico que fué de gran interés para nuestra investigación por el alcance de los resultados de los estudios empíricos que se conocen hasta el momento. Los resultados de las investigaciones con ayudas de tipo fonológico en la lengua materna de los participantes (e.g., con el uso de la primera sílaba de la palabra, el primer fonema de la palabra, el primer sonido de la palabra, el último sonido de la palabra) mostraron que una persona en estado de PDL podía acceder a la palabra objetivo con mucha facilidad y así resolver la dificultad de acceso lexical. (Hofferberth-Sauer & Abrams, 2014; Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas y Díaz, 2006; Burke, McKay, Worthley & Wade, 1991; James & Burke, 2000; Meyer & Bock, 1992; Alvarez, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro-Rozas, 2005).

Además de las investigaciones que se han realizado sobre el fenómeno de PDL y su relación con la lengua materna de los sujetos adultos que tienen esta dificultad, también existen investigaciones, en menor proporción, que han relacionado este fenómeno con una segunda lengua² (Gollan y Acenas, 2004; Ecke, 2008), con múltiples lenguas (Ecke, 2001,

² “a language that functions as a recognized means of communication among members who speak some other language as their mother tongue” (Ellis, 1994).

2009; Ecke & Hall, 2013) y con una lengua extranjera³ (Ecke, 1997). Estos investigadores han estudiado la frecuencia con que ocurre el PDL en bilingües (Kreiner & Degani, 2015; Vincent, 2010; Ecke, 2004), las similitudes y diferencias del fenómeno de PDL entre la lengua materna y la extranjera (Ecke, 1997; Gollan & Silverberg, 2001), y las formas de ayuda para que personas bilingües en estado de PDL puedan resolver la dificultad, como por ejemplo, el uso de cognados⁴ (Gollan y Acenas, 2004; Johnson, 2010; Borodkin & Faust, 2013; Ecke, 2009).

Ecke (1997) aseveró que se ha prestado poca atención a la frecuencia de aparición del fenómeno de PDL en una lengua extranjera y aún existe una carencia de estudios empíricos que soporten el uso de la lengua extranjera como ayuda en estados de PDL. Sin embargo, se encuentran hallazgos importantes en el estudio realizado por este autor que abren un camino para profundizar en esta área específica. Ecke (1997) llevó a cabo un experimento con 109 estudiantes universitarios matriculados en distintos programas de lenguas que fueron divididos en tres grupos cuya lengua materna era ruso, inglés y español. Así, el grupo de hablantes nativos de ruso aprendió inglés, el grupo de hablantes nativos de inglés norteamericano aprendió alemán y el grupo de hablantes nativos de español aprendió inglés. Después de completar un diario por cuatro semanas y anotar las diferentes estrategias y claves que utilizaron para solucionar las dificultades presentadas mientras se encontraban en un evento de PDL, al mismo tiempo que aprendían una lengua extranjera, este autor encontró que la resolución de los eventos de PDL se presentó, en un mayor porcentaje, dentro de la lengua a la que pertenecía la palabra objetivo debido a la similitud con el sonido de la palabra asociada y la palabra objetivo. Este resultado llevó a Ecke (1997) a señalar que el fenómeno de PDL consiste en buscar la palabra de manera consciente y extensa dentro de la lengua objetivo, contrario a lo que sucede con los errores, que, según este autor, “son fallas del recuerdo automáticas, debido principalmente a la influencia interlingüística” (p. 61).

³ “a language that is primarily learnt only in the classroom and is not commonly used as a médium of communication outside of it” (Ellis, 1994).

⁴ Palabras que son similares en forma y sentido entre dos lenguas.

Interesantemente, Ecke (1997) también encontró un porcentaje importante de respuestas en las que los sujetos, para resolver el estado de PDL, asociaron la palabra objetivo con palabras de la lengua extranjera, es decir, los sujetos realizaron un número de asociaciones interlingüísticas debido, según este autor, a la similitud fonológica que presentaban las palabras en ambas lenguas. Esta similitud permitió, de acuerdo a Ecke (1997) almacenar las palabras juntas para ser utilizadas en el caso de que fallara el acceso a una de ellas. A raíz de estos resultados, se sugirió que “si las palabras de la lengua extranjera y de la lengua materna de los sujetos son similares en forma y sonido, la similitud de la palabra en la lengua materna del sujeto puede usarse para la retención y el recuerdo” (p. 66).

Por otra parte, existe evidencia empírica de que el aprendizaje de una lengua extranjera de manera intensa y rigurosa a nivel léxico, fonológico y sintáctico produce además de cambios lingüísticos, transformaciones estructurales y cognitivas en el ser humano. A pesar de que esta área no ha sido ampliamente explorada, y que es escasa la investigación de la lengua extranjera con relación a las capacidades cognitivas en la edad adulta mayor (Kliesh, 2017), las investigaciones realizadas a la fecha con el uso de imaginación han aportado efectos positivos de este aprendizaje, particularmente en áreas estructurales relacionadas con el lenguaje, lo que podría favorecer el acceso al léxico y reducir los estados de PDL. Por ejemplo, Hosoda, Tanaka, Nariai, Honda & Hanakawa (2013), concluyeron después de un entrenamiento en vocabulario específico del inglés como lengua extranjera por 16 semanas, que los sujetos mostraron una densidad más grande en la sustancia gris y la sustancia blanca en el giro frontal inferior. Estos aumentos se relacionaron positivamente con los resultados de vocabulario aprendido. Martensson *et al.*, (2012) igualmente demostraron que, después de tres meses de entrenamiento en lengua extranjera, hubo cambios en la densidad de la sustancia gris del giro frontal izquierdo, áreas relacionadas con el lenguaje, y una correlación con los aumentos en los resultados del aprendizaje de la lengua extranjera, después de aprender de 300 a 500 palabras y expresiones idiomáticas semanales.

Schlegel, Rudelson & Tse (2012), también encontraron que los sujetos participantes que aprendieron chino, en un curso intensivo, mostraron cambios progresivos en el tracto de la sustancia blanca asociados con las áreas del lenguaje en el hemisferio izquierdo. Para este equipo de investigadores, fue sorprendente que los cambios más significativos ocurrieran en los tractos del lóbulo frontal, lo cual indicó que la plasticidad de la sustancia blanca tuvo un papel importante en el aprendizaje del lenguaje en el adulto. Estos resultados se correspondieron con los hallazgos de Stein et al., (2012) quienes mostraron una correlación entre el aprendizaje del alemán y la densidad de la sustancia gris en el giro frontal inferior, área relacionada con el lenguaje.

Igualmente, Qi, Han, Garel, San Chen & Gabrieli (2015) desarrollaron una investigación con un grupo de hablantes nativos de inglés norteamericano quienes realizaron un curso intensivo de mandarín por cuatro semanas y enfocado en la comprensión, el habla, la lectura y la escritura de mandarín estándar moderno. Los resultados mostraron una asociación entre la estructura de la sustancia blanca y los resultados exitosos del aprendizaje del mandarín, particularmente del aprendizaje exitoso de la fonología. Yang, Gates, Molenaar & Li (2015), también mostraron en su investigación que la experiencia de aprender intensivamente una lengua extranjera modeló los cambios neuronales en un entrenamiento a corto plazo. Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer & Bialystok (2014) con una técnica diferente, también reportaron altos beneficios del aprendizaje de una lengua extranjera sobre la cognición, particularmente en el desempeño de tareas verbales y no verbales, después de llevar a cabo un estudio con potenciales evocados y con jóvenes adultos que aprendieron español como lengua extranjera, durante 6 meses.

Teniendo en cuenta lo anterior, se pudo pensar que estos cambios en la sustancia blanca y en la sustancia gris a raíz del aprendizaje intensivo de la lengua extranjera podría traer más conducción neuronal, lo cual produciría una mejor activación en la producción del lenguaje, es decir, el procesamiento cognitivo sería más eficiente en el momento en que se presentaran ciertas dificultades en el ser humano, como las expuestas anteriormente, ya

que: “el aprendizaje de la lengua extranjera estimula cognitivamente, lo que hace que se inhiba mejor, se tenga una mejor memoria de trabajo, es más rápido el procesamiento cognitivo” (Antoniou, Gunasekera y Wong, 2013). Sin embargo, y a pesar de lo que se ha avanzado en esta área, aún falta evidencia empírica comportamental que dé cuenta de estos planteamientos.

En consonancia con los hallazgos reportados por el aprendizaje de una lengua extranjera, es muy importante resaltar la evidencia empírica existente de diversos estudios realizados durante el aprendizaje de una segunda lengua en los que se ha demostrado las ventajas cognitivas para personas bilingües. Entre estas ventajas cognitivas, los estudios revisados mostraron que el uso de una segunda lengua retrasó los inicios de la demencia en 4 años, comparado con personas monolingües; este uso de igual manera podría contribuir a la reserva cognitiva y proteger así a los adultos mayores del declive en contextos de demencia (Bialystok, Craik y Freedman, 2007). En la misma línea, Craik, Bialystok y Freedman (2010), confirmaron los hallazgos anteriormente mencionados y, además, plantearon que el bilingüismo era una condición de gran demanda cognitiva que contribuyó con la reserva cognitiva de la misma manera que otras actividades de estimulación cognitiva como leer libros y revistas, hacer crucigramas o visitar museos.

Alladi *et al.*, (2013), además de corroborar el efecto del bilingüismo sobre el Alzheimer, realizaron el primer estudio que demostró un retraso en otros tipos de demencia, como son el FTD (demencia fronto temporal) y VaD (demencia vascular). Bialystok y Feng (2009) también encontraron que los adultos mayores bilingües mostraron una curva menos pronunciada en el declive de las funciones cognitivas con la edad. Además de esto, según Bialystok, Craik, Klein y Viswanathan (2004), los sujetos bilingües sobrepasaron a los sujetos monolingües de la misma edad en resultados de funcionamiento ejecutivo, es decir, los resultados de tareas donde se realizó un procesamiento cognitivo que involucró procesos de planeación o toma de decisiones. Así mismo, Luk, Bialystok, Craik, y Grady (2011) sostuvieron que esos beneficios cognitivos se vieron reflejados en el mantenimiento de la integridad de la sustancia blanca.

Frente al panorama presentado hasta aquí, algunos investigadores han tomado el producto de los resultados de sus investigaciones para proponer de forma teórica diferentes tipos de intervenciones que permitieran a personas adultas resolver exitosamente las situaciones en las que se presenta el mayor número de dificultades cuando se accede al léxico y particularmente cuando se esté en estados de PDL. Así, como se observa en la Tabla 1, la revisión de la literatura permitió encontrar diferentes propuestas teóricas de entrenamiento cognitivo y lingüístico, entendido éste como “una técnica que combina tareas y/o actividades a través de las cuales el sujeto ejercita o entrena diversas capacidades cognitivas” (García, 2009, p. 2). Es decir, un entrenamiento cognitivo podría ser una herramienta que mejore las funciones cognitivas que presenten dificultades, en aras de que el funcionamiento cognitivo del ser humano sea más eficiente y óptimo.

De las diferentes propuestas de intervención que podrían realizarse, se presentan a continuación las siguientes: Pereiro-Rozas y Juncos-Rabadán (2003) propusieron una intervención para analizar a las personas adultas normales en las cuales las dificultades de comunicación y del lenguaje se hacen cada día más evidentes, en otras palabras, al grupo de personas cuyos problemas de lenguaje son consecuencia directa de la edad y que no padecen patologías del lenguaje. Para ello, sugirieron una intervención neuro psicolingüística que compensara el deterioro de los procesos atencionales e inhibidores, al mismo tiempo que mejorara las dificultades que se presenten en la comprensión y producción de los diferentes niveles lingüísticos, fonológico, morfosintáctico, léxico y semántico.

Simón (2012) coincidió con Pereiro-Rozas y Juncos-Rabadán (2003) en que era necesario entrenar no solo aspectos lingüísticos sino también otras habilidades cognitivas que eran igualmente demandantes en personas mayores y que de igual forma se ven afectadas por la edad. La propuesta de esta autora surgió a partir del análisis de la causa de la dificultad para recordar nombres de personas, de los modelos teóricos de producción oral como el de Levelt (1989) y los efectos que producía el envejecimiento. Por lo anterior, la propuesta incluyó una intervención en la mejora de habilidades de aprendizaje y

recuperación de nombres propios de personas durante el envejecimiento. Esto incluyó tareas de reconocimiento, de fluidez verbal, tareas de memoria y de fortalecimiento de las conexiones que existen entre el nivel fonológico y semántico.

Por otro lado, también existen propuestas sobre el tipo de tareas que se debieran incluir en las intervenciones, las cuales surgen de experimentos relacionados con las dificultades para acceder a la palabra objetivo en una conversación normal. Alvarez, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro-Rozas (2005), después de experimentar sobre la incidencia y naturaleza de PDL, sugirieron que las estrategias más eficaces para intervenir el acceso al léxico en las personas mayores serían aquellas que usan claves contextuales y semánticas sobre la palabra objetivo. Esto, según estos autores, permitiría elevar la activación de las conexiones que se encuentran débiles y así acceder a la fonología de la palabra objetivo. La propuesta incluiría ejercicios de fluidez verbal, denominación y de reconocimiento de nombres, entre otros.

Juncos-Rabadán, Elosúa, Pereiro-Rozas y Torres (1998), basaron su propuesta en la creencia de que las dificultades lexicales durante el envejecimiento se presentaban por alteraciones en el sistema cognitivo general, debido al enlentecimiento cognitivo y problemas atencionales e inhibitorios, por lo que apoyaron la idea de que las teorías de la transmisión y de la inhibición se complementaban para explicar distintos aspectos de los problemas léxicos en la vejez. De esta manera sugirieron, como objetivo principal de una intervención en lengua materna, favorecer los mecanismos de activación y de inhibición fonológica de los adultos mayores, usando claves proposicionales y semánticas, es decir, llevando a cabo tareas de fluidez verbal, de sinónimos y antónimos, tareas para completar frases y ejercicios de vocabulario con ayudas fonéticas, semánticas o léxicas, entre otras tareas.

TABLA 1 PROPUESTAS TEÓRICAS DE INTERVENCIÓN PARA RESOLVER DIVERSAS DIFICULTADES COGNITIVAS Y LINGÜÍSTICAS

AUTORES Y AÑO	PERSPECTIVA TEÓRICA	TIPO DE INTERVENCIÓN	TIPO DE TAREAS	POBLACIÓN	DURACIÓN
Juncos - Rabadán y Pereiro (2003)	1. Teoría de sistemas centrales y modulares. 2. Modelos de acceso lexical.	Neuropsicolingüística	1. Actividades específicas de lenguaje (fonética, léxico, sintaxis y semántica). 2. Actividades globales (terapia ocupacional y física, terapia socializadora y de la vida diaria). 3. Análisis neuropsicológico de los sujetos.	Adulto mayor	
Simón (2012)	Modelos teóricos de producción lexical	Intervención para mejorar habilidades de aprendizaje y recuperación de nombres propios.	Tarea de fluidez verbal. Tareas de memoria. Tareas de fortalecimiento de conexiones.	Adulto mayor	
Álvares, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro (2005).	Hipótesis del déficit de la transmisión		Tareas para mejorar el acceso al léxico.	Adulto mayor	Un mes
Juncos-Rabadán, Elosúa, Pereiro y Torres (2008)	1. Entendimiento cognitivo. 2. Teoría de la inhibición.	Programa global de intervención	Tareas para favorecer mecanismos de activación y de inhibición fonológica. Terapia ocupacional. Terapia física.	Adulto mayor	
Antoniou, Gunasekera u Wong (2013)	Teorías de reserva cognitiva.	Entrenamiento cognitivo en lengua extranjera.	Aprendizaje total de una lengua extranjera (léxico, sintaxis, fonología)	Adulto mayor	6 meses. 5 días. 2 h diarias.

Fuente: elaboración propia

Antoniou, Gunasekera y Wong (2013), en aras de proteger los adultos mayores de los efectos de la edad en el declive cognitivo, propusieron un entrenamiento intensivo con una lengua extranjera que se desarrollara por lo menos cinco días a la semana, por una hora diaria, lo que ayudaría a tener una reserva cognitiva basados en la suposición de que el aprendizaje de una lengua extranjera podría modelar la plasticidad neuronal y traer beneficios cognitivos óptimos en adultos mayores. Además, estos autores sostuvieron que con este tipo de entrenamientos se lograrían tener aumentos cognitivos confiables en medidas de MT y función ejecutiva, lo cual coincidió con los planteamientos anteriormente expuestos.

Como se puede observar de lo anterior, las propuestas aquí detalladas coinciden en afirmar que una intervención en lengua materna o en lengua extranjera, sería una acción fundamental durante el tiempo en el cual los adultos mayores presentan dificultades para poder comunicarse oralmente con las personas. Estas propuestas también coincidieron en el tipo de tareas en lengua materna o en lengua extranjera que se debían utilizar, las cuales ejercitarían funciones cognitivas como la memoria o el lenguaje, involucradas en el envejecimiento cognitivo y que se verían afectadas por efectos de la edad. Sin embargo, se pudo notar lo siguiente: las anteriores propuestas teóricas de intervención carecían de soporte empírico en adultos mayores, es decir, existía una carencia de información que mostrara medidas confiables con respecto a las funciones cognitivas durante el envejecimiento normal y después de un entrenamiento como los sugeridos aquí.

Igualmente, se pudo notar en las propuestas, que existía una tendencia a sugerir acciones para un grupo de edades en las que se evidenció, según la literatura, varias dificultades relacionadas con la edad, como es el adulto mayor. Sin embargo, no se notó claramente en lo anterior, un marcado interés por llevar a cabo acciones que previnieran o disminuyeran las dificultades de acceso a la palabra objetivo en poblaciones, en las cuales hay evidencias de un declive cognitivo que inicia desde los 35 años e incluso para algunos a partir de los 20 años y que se hace más notorio en la década de los 50 años.

Lo dicho hasta aquí corroboró el planteamiento de Simón (2012), en el sentido de que aún se necesitaban más estudios experimentales que comprobaran la efectividad de los distintos tipos de intervención. Por lo tanto, frente a esta gama de propuestas, se pensó en la posibilidad de experimentar sobre los alcances específicos de un tipo de intervención, específicamente con lengua extranjera que tuviera sus efectos en el funcionamiento cognitivo de las personas, especialmente cuando se está en dificultades para acceder al léxico en su lengua materna, como el evento de PDL que, hasta la fecha, no se ha realizado en el contexto latinoamericano, ni en personas de 40 a 60 años.

A manera de síntesis, las investigaciones consultadas mostraron evidencias de estudios realizados sobre el fenómeno de PDL, dificultad que se manifiesta a nivel del acceso léxico cuando inicia la etapa del declive, al mismo tiempo que de otras funciones cognitivas como la MT o la VP; esto es, por el proceso de envejecimiento normal que, al parecer tiene su origen a partir de los 30 años, pero que comienza a manifestarse de manera más explícita, a partir de los 50. A raíz de estas investigaciones (Juncos-Rabadán y Pereiro, 2003; Simón, 2012; Álvarez, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro, 2005; Antoniou, Gunasekera y Wong, 2013) se sugirieron diferentes tipos de intervenciones de una manera teórica, la mayoría de ellas en la lengua materna de los sujetos intervenidos. Sin embargo, aún faltaban estudios empíricos que soportaran estas aseveraciones.

Además de lo anterior, existían intervenciones cognitivas que sugirieron mejoras en funciones cognitivas como la MT y la VP. De igual forma, en algunas de las investigaciones citadas, se observaron estudios que mostraron los beneficios que trajo el aprendizaje de una lengua extranjera y el uso de una segunda lengua sobre la estructura cerebral, las funciones ejecutivas y el desempeño lingüístico, entre otros. Sin embargo, hasta la fecha, no se han encontrado estudios que evidencien empíricamente la intervención con lengua extranjera en personas de 40 a 60 años, que están envejeciendo de manera normal y que presentan dificultades en lo concerniente al fenómeno de PDL en su lengua materna y en funciones cognitivas como, por ejemplo, la MT y la VP.

En este sentido, en este estudio, se infirió que, con una intervención lingüístico-cognitiva con lengua extranjera, se podrían prevenir o paliar las dificultades que trae consigo el fenómeno de PDL, además de mejorar las funciones cognitivas de MT y VP. Por lo tanto, lo anterior nos conduce a plantearnos el siguiente interrogante:

¿Cuál es el efecto de un entrenamiento lingüístico- cognitivo con lengua extranjera en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua, en las puntuaciones de la memoria de trabajo y en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento en personas de 40 a 60 años?

3 JUSTIFICACIÓN

El ser humano ha sido estudiado desde diferentes perspectivas por su gran facultad de procesar la información que le llega del mundo exterior, por medio de la percepción, la experiencia o las creencias y luego convertirla en conocimiento. Esta facultad ha permitido que las Ciencias Cognitivas como son la neurología, la psicología, la filosofía, la lingüística, y la inteligencia artificial, entre otras, se interesen en el estudio de todos estos aspectos del ser humano, con el ánimo de explicar procesos cognitivos como el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, el razonamiento y la toma de decisiones, como aquellos procesos, que se relacionan con lo comportamental y lo social. Con esta visión, las Ciencias Cognitivas buscan desde un carácter científico e interdisciplinar explicar el funcionamiento de la cognición humana en general.

En este sentido, la lingüística cognitiva como una de las ciencias cognitivas interdisciplinarias que aborda el procesamiento cognitivo del ser humano concibe el lenguaje “como un fenómeno integrado dentro de las capacidades cognitivas humanas” (Ibarretze-Antuñano y Valenzuela, 2012, p. 13). Esta concepción no mira el lenguaje como un módulo autónomo, es decir, un módulo que se dedica única y exclusivamente a procesar información lingüística, sino que, además, se busca una conexión entre la capacidad lingüística y otras capacidades cognitivas del ser humano, como, la MT o la VP. De esta manera, el lenguaje, por su naturaleza cognitiva logra relacionarse con otros procesos cognitivos con los que comparte habilidades, como, por ejemplo, la de formar conceptualizaciones, categorizar, o resolver problemas, entre otras.

Esta postura acerca del lenguaje inició con el objetivo de estudiarlo desde un enfoque distinto al ofrecido por el modelo del lenguaje formal y explícito. Se puede observar que expertos como Lakoff (1987) y Langacker (1987) propusieron estudiar el lenguaje desde una óptica distinta. Estos autores insistieron en la necesidad de incluir en el estudio del lenguaje aspectos imprescindibles como los psicológicos o sociales y, particularmente, aspectos relacionados con la semántica, entre otros. Para Lakoff (1990)

existe un “compromiso cognitivo” que incorpora lo nuevo sobre el lenguaje con los hallazgos experimentales de la cognición y la organización cerebral.

Desde esta perspectiva, el presente estudio se propuso indagar sobre el lenguaje, no solo desde algunos de sus niveles, como los fonológicos y lexicales, sino también, desde su relación con otras funciones cognitivas como la MT y la VP, con el fin de aportar explicaciones y dar soluciones a las dificultades cognitivas que por causa del envejecimiento cognitivo natural se encuentran en declive. Kemper, Kinette, Rash, O’Brien y Spott (1989), Pereiro-Rozas y Juncos (2003) y Heine, Ober y Shenaut (1999) también consideran que la MT y la VP son de suma importancia para el buen desempeño cognitivo del ser humano y, además, guardan relación con el lenguaje

Las evidencias empíricas han demostrado que funciones cognitivas del ser humano como la MT y la VP declinan a raíz del envejecimiento natural, con indicios de inicio según Park *et al.*, (2002) y Salthouse *et al.*, (2004) desde antes de los 30 años. De acuerdo con estos expertos este declive permite que sucedan dos cosas: se enlentecen los tiempos para el procesamiento de la información, lo que afecta la cognición en general, y se disminuye la capacidad para procesar la información necesaria en el desempeño de diferentes tareas cognitivas. Gracias a los avances investigativos en esta área se ha logrado establecer la necesidad de mantener la actividad cognitivamente estimulante que incluye tareas de alta demanda cognitiva con el fin de aumentar la reserva cognitiva en aras de prevenir este avance de declive cognitivo o incluso el declive patológico como, por ejemplo, las demencias.

Es importante resaltar que una de las consecuencias de este declive cognitivo relacionado con la edad se hace evidente en el campo lingüístico, en especial, en el acceso al léxico y en forma de PDL. Este declive del lenguaje, según Ferreira *et al.*, (2015) inicia a partir de los 45 años y se hace muy prominente al acceder al léxico, esto es, al momento de producir una palabra requerida para comunicar un mensaje. La comunicación oral puede interrumpirse debido a esta dificultad que, de acuerdo a Facal, Juncos-Rabadán, Guardia-

Olmos y Pereiro-Rozas (2016), está más asociada a elementos fonológicos que semánticos. Este fenómeno de PDL, producto, según la Hipótesis del Déficit en la Transmisión (HDT de aquí en adelante), al envejecimiento natural o el uso poco frecuente de las palabras (Burke, MacKay, Worthey y Wade, 1991). A pesar de que estos eventos de PDL no incapacitan mucho a los adultos sanos, su frecuencia de aparición aumenta con la edad, lo que preocupa a los adultos mayores ya que puede interpretarse como un indicio anticipado de un deterioro cognitivo. Así mismo, estas leves dificultades podrían ocasionar un impacto importante en una habilidad tan esencial del ser humano como lo es la comunicación.

En análisis anterior representa grandes desafíos para la sociedad en su conjunto; el primer desafío, para las autoridades encargadas de los servicios de salud este tipo de dificultades cognitivas podría llegar a convertirse en padecimientos crónicos e incapacitantes, como la enfermedad de Alzheimer, si no se toman las medidas de prevención. Esto podría al mismo tiempo incrementar los costos de atención y agotar las reservas de apoyo dispuestas para este tipo de situaciones. En Colombia, de acuerdo con Prada, Takeuchi y Ariza-Araujo (2014), se estima que para el año 2020, alrededor de 343.000 personas mayores de 60 años sufrirán algún tipo de demencia, de los cuales, alrededor de 259.000 de ellos tendrán enfermedad de Alzheimer, que será más frecuente en mujeres. Igualmente, estos autores estimaron que el costo mínimo directo anual de la enfermedad estaba en el año 2013 en el orden de 116 a 140 mil millones de pesos, lo que significó una carga financiera sustancial para el sistema de salud colombiano, pero también, un indicio para tomar decisiones que redunden en el bienestar cognitivo de las personas.

El segundo desafío lo representan las familias puesto que esto significa la demanda de más recursos económicos y personales, lo que conlleva a un deterioro de la calidad de vida familiar. Por último, estas dificultades también representan un menoscabo en el desarrollo psicosocial de la persona, ya que además de afectarse la funcionalidad, la salud y el bienestar personal, se afecta la autoestima y la dignidad del ser humano reflejado en la pérdida de una vida cognitiva saludable. Estas dificultades podrían verse disminuidas con

técnicas de prevención que promuevan el envejecimiento saludable como la que se ha propuesto en el presente estudio.

Estudios científicos demuestran que las intervenciones dirigidas a personas sanas en proceso de envejecimiento natural han surtido efectos positivos en la salud mental de las personas. Kueider, Bichay & Rebok (2014) afirman que el entrenamiento cognitivo IMPACT (Improvement in Memory with Plasticity-Based Adaptive Cognitive Training, por sus siglas en inglés), aumentó la velocidad de procesamiento y la memoria con solo 5 horas de entrenamiento semanal por 8 semanas. Más aún, Cardona, Segura, Garzón, Segura y Cano (2016) aseguran que: “en Colombia el estado de salud de las personas mayores se encuentra más afectado por los riesgos en la salud mental que en la física” (p.71), por lo que estos investigadores sugieren, un direccionamiento de las políticas públicas y una mejor distribución de los recursos con el fin de tener un envejecimiento digno.

Actualmente, los avances en métodos y técnicas de neuroimagen han enriquecido los hallazgos en el campo de las neurociencias y la lingüística (Rasnik *et al.*, 2014). Varios de los resultados sobre cambios en las funciones cognitivas o cambios estructurales en el cerebro después de un entrenamiento cognitivo, un entrenamiento con una lengua extranjera o un aprendizaje intensivo con una lengua extranjera, han mostrado mejoras en el funcionamiento cognitivo. Por ejemplo, Hosoda, Tanaka, Nariai, Honda y Hanakawa (2013) después de un proceso de aprendizaje intensivo de un vocabulario específico en inglés como lengua extranjera por un período de 16 semanas, encontraron una alta conectividad en la parte temporal del fascículo arqueado que está implicado en el procesamiento fonológico y que sustenta el aprendizaje de sonidos y palabras. Martensson *et al.*, (2012) también encontraron cambios en la estructura de las regiones cerebrales relacionadas con el lenguaje producto del aprendizaje de una lengua extranjera en la adultez, después de un aprendizaje muy intensivo de vocabulario y expresiones idiomáticas de una lengua extranjera. Lo anterior muestra una posibilidad de mejorar el funcionamiento cognitivo y podría así, reducir la tendencia a experimentar estos eventos de PDL.

Por lo tanto, se hace necesario el planteamiento y el diseño de intervenciones y estrategias innovadoras, que permitan prevenir las dificultades cognitivas asociadas al envejecimiento natural. De esta manera, se propuso realizar un estudio en una población con rango de edades (40-60 años) a la que poca atención se ha considerado (Schroeder & Salthouse, 2004) y que, según datos empíricos (Park et al., 2002; Ferreira et al., 2015) es un rango de edad que puede aportar nueva información en el proceso de envejecimiento, debido a las dificultades cognitivas que pueden aparecer en el lenguaje, la MT y la VP, entre otras.

En la búsqueda de un mejoramiento en la calidad de vida de las personas, se propuso en el presente estudio determinar los efectos de un entrenamiento lingüístico-cognitivo con lengua extranjera, en sujetos sanos con edades comprendidas de 40 a 60 años que presentaran dificultades para acceder al léxico en su lengua materna, particularmente que presentaran eventos de PDL y, además, dificultades en su MT y VP. Este entrenamiento incorporó actividades integradas tanto de vocabulario y fonología en lengua inglesa, extendidas a la MT y VP. Con este entrenamiento se pretendía que, además de mejorar el funcionamiento cognitivo de las personas, se les permitiera una comunicación oral en lengua materna más fluida, que revirtiera, así mismo, en un envejecimiento cognitivo preventivo al deterioro de la salud mental en edades más avanzadas.

Se considera, así, el presente estudio empírico analítico como un aporte metodológico al desarrollo científico en esta área del conocimiento. Su procedimiento consistió en aplicar una tarea del fenómeno de PDL y varias tareas de MT, VP, antes y después de un entrenamiento lingüístico-cognitivo con lengua extranjera. Esto permitió, entre otras cosas, tener datos nuevos sobre el fenómeno de PDL, además de obtener datos iniciales sobre los efectos de este tipo de entrenamientos en personas sanas del rango de edad como las mencionadas anteriormente. Todo esto se diseñó con una visión de prevención y de mejoramiento de unas funciones cognitivas de personas adultas sanas. Igualmente, se propuso la consolidación de estudios sobre esta problemática que permitiría la extensión a aquellas instituciones nacionales e internacionales que velan por el buen

funcionamiento cognitivo de las personas. La finalidad, además de aportar a la investigación científica relacionada con el declive cognitivo, era también ofrecer alternativas para una mejor calidad de vida del ser humano, que incluyera una mejor comunicación oral. De acuerdo a los resultados que se obtuvieran, se aplicarían programas de entrenamiento con una lengua extranjera que tuvieran un impacto a nivel de lengua materna, MT y VP, de tal forma que pudieran incidir en la ralentización del declive cognitivo asociado al proceso de envejecimiento natural.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de un entrenamiento lingüístico-cognitivo con lengua extranjera en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua, las puntuaciones de memoria de trabajo y en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento en personas de 40 a 60 años.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Establecer el efecto de un entrenamiento léxico-fonológico y cognitivo con lengua extranjera (inglés) en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua en personas de 40 a 60 años.

Establecer el efecto de un entrenamiento léxico-fonológico y cognitivo con lengua extranjera (inglés) en las puntuaciones de memoria de trabajo en personas de 40 a 60 años.

Establecer el efecto de un entrenamiento léxico-fonológico y cognitivo con lengua extranjera (inglés) en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento en personas de 40 a 60 años.

Establecer las relaciones entre el fenómeno de la punta de la lengua y las variables educación, edad y sexo.

5 REFERENTE TEÓRICO

5.1 ENVEJECIMIENTO COGNITIVO SALUDABLE

El envejecimiento cognitivo saludable es un área de investigación que ha permanecido activa desde sus inicios hasta hoy, con un desarrollo rápido y un marcado interés por expertos para destacar las características del funcionamiento cognitivo a lo largo del proceso de envejecimiento de la vida del ser humano. El envejecimiento es un fenómeno natural, universal y continuo, que afecta a la mayoría de los seres vivos, de una manera e intensidad diferentes (Nilsson, 2003). Éste conlleva cambios en todos los sistemas del individuo, como los cambios en el funcionamiento cognitivo. Actualmente, se estiman dos formas de envejecimiento: el normal y el patológico.

El envejecimiento normal, se refiere al envejecimiento sin patologías mentales o biológicas. Sales (2016) considera que en esta etapa “se observa un enlentecimiento y una menor eficiencia del funcionamiento cognitivo” (p.14). Por esta razón, a continuación, se exponen algunos de los planteamientos teóricos e hipótesis sobre el envejecimiento cognitivo normal y su relación con el funcionamiento cognitivo, con el fin de sustentar el consenso que existe con respecto a las áreas que frecuentemente afectan el desempeño cognitivo del ser humano durante este periodo.

Es así como en el campo del desarrollo intelectual del ser humano varios son los aspectos que han llamado la atención de los investigadores. Un aspecto importante es el que trata con la biología y la cultura del desarrollo intelectual a lo largo de la vida debido a la conexión que existe entre ellas (Baltes, Lindenberger & Staudinger, 2006). Varios son los expertos que han profundizado sobre un modelo de dos componentes de la cognición a lo largo de la vida del ser humano: lo mecánico y lo pragmático de la cognición (Baltes, Ditman-Kohli & Dixon, 1984; Lindenberger, 2001). De acuerdo con estos autores, lo mecánico de la cognición explica lo neurofisiológico de la mente como un producto de la

evolución biológica contrario a lo pragmático que está asociado con el conocimiento mediado por la cultura.

De acuerdo con Baltes, Lindenberger y Staudinger (2006) el componente mecánico de la cognición está ligado a lo biológico, especialmente a las condiciones cerebrales neurofisiológicas en el que el modelo ontogenético predominante por edades consiste en la maduración, la estabilidad y el declive relacionado con la edad. Según estos autores, los mecanismos cognitivos se clasifican en la velocidad, la precisión y la coordinación de las operaciones de procesamiento y se evalúan con tareas que miden la calidad de la información entrante, la memoria motora y sensorial, la discriminación, la categorización, la atención selectiva y la habilidad de razonamiento. Por otro lado, el componente pragmático incluye eventos normativos, como los específicos de algunas culturas, eventos universales como las tutorías, por ejemplo, y eventos específicos de algunas personas como el conocimiento profesional. Se observa que estos eventos han llamado la atención de muchos investigadores durante el desarrollo de la vida del ser humano y se ha prestado especial interés en la importancia que han cobrado las formas de inteligencia que se basan en el conocimiento tal como la lectura y la escritura, la educación, las habilidades profesionales, la habilidad para solucionar problemas del diario vivir y también el conocimiento del propio ser.

Según Baltes, Lindenberger y Staudinger (2006) debido a la concepción de cada uno de los componentes mecánico y pragmático, es decir, lo biológico-genético para el mecánico y el ambiental-cultural para el pragmático, existe una divergencia en el trayecto ontogenético del funcionamiento intelectual del ser humano que afecta su nivel de desempeño. De esta forma, existe evidencia empírica que apoya tanto estas teorías duales del desarrollo intelectual a lo largo de la vida como también las teorías sobre la inteligencia fluida y cristalizada expuestas por Cattell (1971) y Horn (1982) y las habilidades intelectuales vulnerables y sostenidas de Salthouse (1991).

De acuerdo con Cattell (1971), existe un funcionamiento diferencial en los dos tipos de inteligencia relacionado con la edad. Según este autor, la inteligencia fluida que consiste en la capacidad de solucionar problemas nuevos, la organización de la información, omitir la información insignificante, la concentración o la falta de atención, se ve afectada por un declive progresivo con la edad, desde, aproximadamente, los treinta años. Por el contrario, la inteligencia cristalizada, que principalmente se relaciona con las capacidades verbales acumuladas en el conocimiento durante la vida, declina en forma tardía. Así mismo, diversas investigaciones han revelado que las habilidades incluidas en el componente mecánico, según lo expuesto por Baltes, Lindenberger y Staudinger (2006) como el razonamiento, la memoria, la orientación espacial y la velocidad perceptual presentan un declive constante durante la adultez y luego se acelera en personas muy envejecidas. En cambio, las habilidades del componente pragmático como el conocimiento verbal y la habilidad numérica aumentan hasta la sexta o séptima década de la vida para luego declinar en personas de edad muy avanzada (Schaie & Willis, 1993; Li et al, 2004).

Por otra parte, también existe evidencia empírica de los posibles determinantes de los cambios en el componente mecánico de la cognición (Salthouse, 1996; Baddeley, 2000; Hasher & Sacks, 1988). Al nivel de procesamiento de la información, se encuentran tres constructos que han sido estudiados ampliamente: VP, MT y la inhibición. Con respecto a la VP, se ha encontrado a través de diversas tareas perceptuales y cognitivas que la velocidad de respuesta aumenta dramáticamente de la niñez a la adultez temprana y a partir de allí disminuye continuamente. De acuerdo con esta hipótesis sobre el envejecimiento cognitivo, el enlentecimiento general del desempeño cognitivo en edades avanzadas es consecuencia de una disminución general en la VP de la información.

Con relación a la MT, se entiende que la diferencia de edad es una de las causas de su disminución durante la adultez y la vejez (Craik, 1983). Existe evidencia que demuestra que las diferencias positivas de la edad durante la niñez y las negativas durante la adultez se marcan más cuando la exigencia en el procesamiento se aumenta (Mayr, Kliegl & Krampe, 1996). La inhibición e interferencia son constructos que también han llamado la atención de

los investigadores en las últimas décadas. Los expertos han sugerido que los niños y especialmente las personas más envejecidas tienen más dificultad para inhibir acciones irrelevantes que los jóvenes adultos (Hommel, Li & Li, 2004; Mayr, 2001).

El componente pragmático de la cognición también hace distinción entre dos elementos importantes: el conocimiento normativo y el conocimiento pragmático específico de una persona. El conocimiento normativo es de valor general en una cultura como la suficiencia numérica o la habilidad verbal y un conocimiento general del mundo (Ackerman, Beier & Bowen, 2000). Por el contrario, el conocimiento específico de una persona emerge de las combinaciones específicas de su experiencia, personalidad, motivación y talentos o habilidades cognitivas (Marsiske, Lang, Baltes & Baltes, 1995). Debido a esta combinación de conocimientos, es necesario complementar la investigación de estas habilidades cristalizadas con enfoques que enfatizan en la adquisición y uso del conocimiento para tener una idea más amplia de la diversidad y especificidad del conocimiento pragmático.

El enfoque que más se ha utilizado para investigar el conocimiento pragmático ha sido el identificar los efectos del conocimiento de dominio específico. La idea ha sido comparar el desempeño de expertos y novatos dentro y fuera de sus dominios de experticia como por ejemplo en el juego de cartas, el juego de ajedrez, el conocimiento del béisbol o la experticia profesional (Salthouse, 2003). Según Baltes, Lindenberger y Staudinger (2006) los resultados de estas investigaciones han arrojado dos conclusiones importantes: hay poca evidencia para sugerir que el conocimiento de dominio específico transforme los mecanismos cognitivos y que el conocimiento adquirido crea en las personas, durante el envejecimiento, una habilidad natural y local para contrarrestar las consecuencias de las pérdidas producidas por la edad en lo mecánico de la cognición.

Es importante resaltar que hay evidencia de estudios longitudinales de cambios ambientales y de intervenciones cognitivas que dan cuenta de la maleabilidad del desempeño intelectual a lo largo de la vida. Los datos de estos estudios sugieren que existe

una plasticidad considerable, con algunas excepciones, en todas las edades y para todos los individuos. Sin embargo, esta plasticidad disminuye en edades muy avanzadas que reflejan pérdidas en las mecánicas de la cognición. La intervención cognitiva ha sido una forma directa, según Baltes, Lindenberger y Staudinger (2006), de explorar el grado de plasticidad en el funcionamiento intelectual. Es así como en el campo del envejecimiento cognitivo han proliferado estudios de intervención, enfocados en pruebas del dominio de habilidades fluidas, para determinar si las disminuciones relacionadas con la edad son reversibles con el entrenamiento y la práctica. De estudios de intervención cognitiva se resalta, por un lado, los beneficios considerables del entrenamiento en las pruebas que se practicaron en los adultos saludables envejecidos; por otro lado, se mostró que estos beneficios se mantuvieron por varios años y que hubo transferencia en pruebas similares de la misma habilidad (Kramer & Willis, 2002; Neely & Bäckman, 1993). Debido a estos resultados y a lo fundamental sobre este tema, se explicará más adelante y con más detalle.

5.1.1 Factores que Determinan un Envejecimiento Cognitivo Saludable: Reserva Cognitiva y Plasticidad.

El concepto de reserva emerge en neurociencia gracias a diferentes estudios sobre personas con enfermedad de Alzheimer. Varios son las investigaciones sobre el envejecimiento que han reportado un gran porcentaje de personas envejecidas con evaluaciones neuropsicológicas durante el curso normal de sus vidas cumpliendo criterios de enfermedad de Alzheimer. Katzman (1988) comparó los cerebros de personas que fueron diagnosticadas de demencia en vida con personas que no habían padecido demencia alguna en vida y que eran cognitivamente normales. Este autor encontró un número de personas que tenían las mismas lesiones cerebrales que aquellas personas que padecían la enfermedad de Alzheimer, sin embargo, tenían un mayor tamaño cerebral. A juicio de este experto, esta situación los pudo haber amparado de la sintomatología clínica y lo llevó a concluir que esta diferencia con relación a la capacidad para soportar un grado alto de demencia se denominaba reserva cerebral.

De acuerdo con Stern (2009), el concepto de reserva surge como la relación que existe entre la lesión cerebral y su manifestación clínica que capacita así al cerebro para afrontar los cambios que se producen ya sea por el envejecimiento normal o por un proceso neuropatológico. Este concepto ha pasado por cambios y actualizaciones a través de los años, donde se pensaba la reserva en un primer momento como algo estático por referencia a las características anatómicas del cerebro y luego se abarcó ampliamente como un concepto que incluye también la funcionalidad del cerebro. Esta nueva forma de entender la reserva, haciendo especial énfasis en el dinamismo de ésta, es importante para comprender lo maleable del cerebro durante el transcurso de la vida y la influencia de factores estimulantes que pueden elevar la capacidad de la reserva.

En la actualidad el concepto de reserva se fundamenta en dos modelos teóricos que se relacionan entre sí. Primero, se encuentra el modelo pasivo que se refiere a una reserva cerebral focalizada en las características anatómicas del cerebro tal como el tamaño, la densidad neuronal, la conexión sináptica. Este modelo reconoce, según Stern (2009), las diferencias individuales en la capacidad de la reserva cerebral puesto que, según este autor, un cerebro envejecido de mayor tamaño tolera más cambios antes de ver los déficits relacionados con la edad debido a un mayor sustrato que lo mantiene funcionando de manera normal.

Por otro lado, se encuentra el modelo activo relacionado con el concepto de reserva cognitiva, que enfatiza en la habilidad con que se llevan a cabo tareas cognitivas de manera eficiente usando procesos cognitivos preexistentes o por el uso de procesos compensatorios (Stern, 2002). Este modelo se enfoca en los procesos que permite a las personas sostener el daño cerebral y mantener la funcionalidad puesto que existen unas diferencias individuales en el procesamiento cognitivo. El nivel educativo y la inclusión en actividades cognitivas estimulantes, entre otras variables, puede aumentar la reserva cognitiva. Efectivamente, Stern (2009) describe en detalle varios estudios que mostraron como algunas experiencias de vida como la educación, las actividades de ocio y el desempeño ocupacional se

asociaron con menos desarrollo de demencia y con indicadores más bajos de declive de la memoria en el envejecimiento normal.

La reserva cognitiva, según Stern (2009) se puede dividir en dos componentes: reserva y compensación neurales. La compensación neural tiene que ver con la alteración en el procesamiento cognitivo que podría aparecer para lidiar con patologías del cerebro y la reserva neural se relaciona con las diferencias interindividuales en el procesamiento cognitivo en un cerebro normal sano. La reserva neural representa las diferencias de cada individuo y se visibiliza en la capacidad que se tiene para afrontar la alta demanda de una tarea cognitiva específica, según Stern (2009), diferencias resultantes de factores innatos tales como la inteligencia o factores de la vida como la educación o la ocupación. Este autor también aclara como en el cerebro esta reserva se activa a través de redes que pueden ser más eficientes y tener más capacidad frente a una tarea de mucha exigencia cognitiva. La capacidad comprende el grado de activación neuronal que puede alcanzar una red para realizar una tarea específica y la eficiencia comprende la habilidad para llevar a cabo una tarea óptimamente utilizando la menor cantidad de recursos disponibles.

Por otra parte, diversos estudios han permitido identificar variables como medidas efectivas de la reserva que contribuyen al desarrollo de la reserva cerebral y cognitiva. Para la reserva cerebral se ha tenido en cuenta medidas anatómicas como el volumen cerebral, la circunferencia de la cabeza, la densidad sináptica o el grado de ramificación dendríticas. En cuanto a la reserva cognitiva se han utilizado variables descriptivas de experiencias de vida tales como el estrato socioeconómico, ingresos, ocupación, educación y actividades de ocio. Según Stern (2002), los modelos pasivos de reserva sostienen que las personas con mejor reserva cognitiva serían las personas que poseen mejor cerebro en forma anatómica teniendo en cuenta el peso, la sinapsis y los circuitos neuronales, mientras que los modelos activos afirman que estas variables actúan al permitir el procesamiento de tareas de forma más eficiente.

De acuerdo con Stern (2009) la educación y otras experiencias de vida ha mostrado que aportan a la reserva más de lo que se obtiene con la inteligencia innata y que aún, la educación superior, la ocupación y actividades de ocio contribuyen separadamente a la reserva. Además, este autor considera que, en algunas poblaciones, el grado de alfabetización es un mejor indicador de reserva cognitiva que el número de años de educación formal por ser una medida más directa que los logros académicos. Toda esta conceptualización sobre la reserva y los cambios que ha sufrido en el tiempo ha llevado a que en la actualidad existan planteamientos metodológicos más variados que proponen tener en cuenta otras variables como la información genética, hábitos de alimentación y de sueño, características de la personalidad y stress que se consideran aspectos de impacto en el cerebro mientras se envejece (Arenaza-Urquijo y Bartrés-Faz, 2014).

La educación es quizá una de las variables de reserva más estudiada por su efecto protector contra las pérdidas cognitivas relacionadas con la edad y con respecto a la incidencia de demencia. En los estudios de reserva cognitiva, esta variable se ha obtenido con entrevistas clínicas y cuestionarios de reserva (Valenzuela & Sachdev, 2007). Kramer, Bherer, Colcombe, Dong & Greenough (2004) consideran la educación como una experiencia crítica cuyo impacto puede modular la vida de las personas. Se puede observar como estos autores intentan evaluar el impacto positivo de un ambiente estimulante en la cognición después de revisar estudios longitudinales y transversales que han investigado el impacto de los años de educación formal en la vitalidad cognitiva.

Con relación a los estudios longitudinales revisados por estos autores, un número importante de estos estudios han examinado los efectos de la educación y otras variables ambientales en la vitalidad cognitiva de las personas de mayor edad. Por ejemplo, el estudio de Schaie y Hofer (2001) revisaron 24 estudios longitudinales relacionados con el envejecimiento de los que encontraron algunos de ellos con una duración de 42 años, como el Seattle Longitudinal Study (Estudio Longitudinal de Seattle). En estos estudios longitudinales se encontró que la relación entre los cambios cognitivos en el tiempo y el nivel educativo dependían del tipo de medidas cognitivas que se usaron.

Así, los estudios que utilizaron el MMSE encontraron un efecto protector de la educación en el tiempo. El estudio de Lyketsos, Chen & Anthony (1999), después de evaluar individuos de 18 a 70 años en tres ocasiones por un período de 11.5 años, encontró una asociación entre más de 8 años de educación y el mantenimiento de las funciones cognitivas durante el envejecimiento. Cullum et al. (2000) y Aschwanden *et al.*, (2019), también confirmaron efectos positivos de la educación en el funcionamiento cognitivo. Aschwanden *et al.*, (2019), después de comparar el desempeño cognitivo y la participación intelectual de profesores universitarios retirados y de sujetos con educación promedio durante 5 años, encontraron que los sujetos altamente educados reportaron niveles más altos de participación intelectual, mejor desempeño en MT y una velocidad perceptual más rápida comparados con los sujetos de educación promedio. Sin embargo, se encuentra que Christensen, Henderson, Griffiths & Levings (1997) en su estudio longitudinal no pudieron mostrar que los académicos presentaran menos declive en habilidades cognitivas durante cinco años comparados con trabajadores obreros.

En cuanto a los estudios transversales estos también han sido de apoyo a la hipótesis del efecto del nivel educativo en el desempeño cognitivo durante el envejecimiento, sin embargo, se observa, igual que en los estudios longitudinales, la falta de uniformidad en la influencia del nivel educativo en la cognición durante el envejecimiento. Por ejemplo, Capitani, Barbarotto & Laiacona (1996) mostraron que el efecto de la educación cambia en las diversas tareas cognitivas y mostraron que la disminución cognitiva relacionada con la edad en las pruebas de fluidez verbal y memoria espacial era parecida tanto en los sujetos de alto nivel cognitivo como en los de bajo nivel cognitivo, sin embargo, fueron diferentes para las pruebas de atención visual y memoria verbal en los de bajo nivel educativo. Relacionado con la memoria a corto plazo, se han reportado efectos positivos del nivel educativo en la tarea de dígitos sin que haya interacción con la edad, es decir, sujetos con alto nivel educativo tienen una mejor capacidad de memoria a corto plazo independiente de la edad, lo cual es consistente con los hallazgos de Ardila & Roselli (1989) y de Schumacher y Martin (2009) quienes también encontraron que profesores jubilados tuvieron

mejores resultados en tareas de MT y memoria episódica comparados con sujetos de educación promedio.

Además de la educación existen otros factores ambientales tales como actividades profesionales, actividades de ocio, la lectura, intereses personales o actividades asociadas con un comprometido estilo de vida, especialmente aquellas de procesamiento de información nuevas como el aprendizaje de una nueva lengua. Todas estas actividades son consideradas actividades de estimulación cognitiva que pueden llevar a altos niveles de funcionamiento intelectual en la adultez (Kramer, Bherer, Colcombe, Dong & Greenough (2004). Un estilo de vida activo se podría asociar a un menor declive cognitivo en el tiempo y así a una mayor capacidad de reserva cognitiva. Ciertamente, diversos estudios longitudinales y transversales, referentes a otros factores ambientales, han sido esenciales para sustentar su efecto en la cognición de personas adultas. Estudios longitudinales como los realizados por Schooler *et al.*, (1999), Schooler y Mulatu (2001), fueron consistentes en indicar que la participación en actividades de ocio, le lectura o de intereses particulares, entre otras, se asociaron con altos niveles de función cognitiva y de funcionamiento intelectual por un largo período de tiempo. En los estudios transversales se ha asumido que el compromiso profesional se asocia con el nivel de estimulación cognitiva (Shimamura *et al.*, 1995; Compton *et al.*, 2000).

La participación en las actividades de carácter intelectual descritas hasta aquí juega un papel importante en el mantenimiento del funcionamiento cognitivo y, por consiguiente, en el aumento de la reserva y la protección contra el declive. Por todo esto, desde hace unas décadas surgió un interés creciente sobre la posibilidad de realizar intervenciones conductuales para mantener la mente activa durante el envejecimiento y mejorar el rendimiento en tareas cognitivas. Para esto se han desarrollado diversas propuestas que pretenden mejorar las funciones mentales como, por ejemplo, los entrenamientos cognitivos, diseñados con un enfoque prometedor para combatir el declive asociado a la edad y como estrategia para mantener una salud cerebral en óptimo estado. Un ejemplo de estos entrenamientos es como personas adultas saludables pueden recibir beneficio de un

entrenamiento con estrategias cognitivas para mejorar su rendimiento en memoria (Verhaeghen, Marcohen & Gossens, 1992).

Estos entrenamientos cognitivos también se fundamentan neurobiológicamente en la plasticidad que tiene componentes internos y externos, estos últimos relacionados con elementos del ambiente. La plasticidad, que ocurre de forma natural y continua, es un concepto popularizado por Cajal, quien en su hipótesis postuló que mediante un estímulo continuo se produce un aumento en las conexiones entre neuronas, lo que a su vez aumenta la capacidad cerebral, esto proveniente de la plasticidad de las neuronas corticales (De Felipe, 2006). Sin embargo, esta conceptualización se renovó con técnicas sofisticadas de imaginería que han mostrado como el cerebro se modifica en sus propiedades constantemente, se adapta, cambia, puede reorganizarse y adaptarse al medio, debido a la experiencia cognitiva o al aprendizaje, entre otras (Bosh & Hayashi, 2012).

De la misma manera, se ha realizado un intenso trabajo para encontrar respuesta sobre los beneficios de estos entrenamientos en funciones cognitivas y motoras. Se ha sugerido claramente, que los adultos más envejecidos pueden aprender nuevas habilidades y desarrollar mecanismos de compensación sobre las habilidades existentes debido a la plasticidad que aún existe en el cerebro (Baltes, Lindenberger y Staudinger, 2006) Los beneficios que se obtienen de estos programas de entrenamiento darían lugar a una paliación del déficit cognitivo relacionado con la edad y a un mejor desempeño durante el proceso de envejecimiento (Kramer, Bherer, Colcombe, Dong & Greenough, 2004). Sin embargo, también se ha reportado que la magnitud de los efectos que se observan en estos entrenamientos difiere en los procesos evaluados y en los métodos utilizados, lo que será presentado en un apartado posterior.

5.1.2 Hipótesis Explicativas de Corte Cognitivo

5.1.2.1 Enlentecimiento de la Velocidad de Procesamiento.

La VP, tiene que ver con el tiempo que una persona tarda al integrar información para solucionar problemas (Salthouse, 1993); incluye así mismo, la rapidez como una persona se desempeña en sus funciones cognitivas, como, por ejemplo, para tomar una decisión, identificar algo, realizar una discriminación, entre otras (Hale, 1990). El papel de la VP es importante en muchas funciones cognitivas y resulta comprensible que diversas tareas de alta complejidad con muchos tipos de procesamiento experimenten un enlentecimiento que lleva de esta forma a un declive más profundo relacionado con la edad. De ahí que, de acuerdo con la teoría del enlentecimiento, la VP se puede ver reducida cuando se ejecutan diferentes operaciones de procesamiento. Así lo confirma Salthouse (1996, 2002) cuando explica la variabilidad que se da en casi todas las tareas cognitivas en el envejecimiento, según él, sucede por un descenso que se presenta en la VP.

La teoría del enlentecimiento general defendida por autores como Salthouse (1996, 2000) ha ocupado un papel importante durante las últimas décadas para el estudio del envejecimiento cognitivo. Salthouse (1996) propuso dos mecanismos importantes responsables de un desempeño cognitivo eficiente. Este autor propuso un mecanismo del tiempo limitado y un segundo mecanismo que trata sobre la simultaneidad. El primero se refiere a que durante el envejecimiento hay tareas cuyos pasos previos se realizan con más lentitud con el fin de finalizarla exitosamente, lo que conlleva a cometer errores. El segundo mecanismo, se refiere a que la información que proviene de diferentes recursos puede ser tan lenta que, la primera información puede no existir cuando se tenga la última información. Esto, puede resultar en un bajo o nulo desempeño de las tareas cognitivas requeridas. Un ejemplo de esto, puede ser el proceso en la comprensión de una oración. Para construir el significado total de la oración, si el procesamiento es muy lento, éste se puede afectar, ya que antes de procesar las palabras finales, el significado de las palabras iniciales puede haber decaído.

Las diferencias que se han observado en la VP al comparar el desempeño de jóvenes y adultos mayores en diferentes tareas, es lo que ha relacionado el fenómeno del enlentecimiento con el envejecimiento cognitivo (Salthouse, 1993; Véliz, 2004; Junque y Jodar, 1990; Riffo y Véliz, 2008). La evidencia empírica que apoya la Teoría del

enlentecimiento está sustentada en investigaciones como la de Finkel y Pedersen (2004), quienes, al controlar estadísticamente los efectos de la VP, reportaron que el trayecto del declive fue menos severo en otros dominios cognitivos examinados tal como la memoria. De igual forma, en el metaanálisis que realizaron Verhaeghen y Salthouse (1997), se encontró una fuerte relación entre la edad y VP, más que con otras medidas cognitivas como el razonamiento o la memoria de trabajo y episódica, entre otras. Algo importante para resaltar de estos resultados fue el hallazgo del declive del desempeño cognitivo relacionado con la edad, aún antes de los 50 años, lo que coincide con los planteamientos presentados por Park (2002), Salthouse (2004) y más recientemente con Singh-Manoux *et al.* (2012).

La VP también aparece asociada con otras funciones cognitivas, ya que varios estudios las han relacionado. Así, Valencia, Morante y Soto (2014), compararon el rendimiento en la MT y la VP de adultos mayores sanos en diferentes niveles educativos y entre hombres y mujeres. Estos autores observaron que los ancianos presentaron mayores fallas cuando la demanda de procesamiento fue más alta, particularmente por el tiempo que debía usarse para realizar las tareas y por la capacidad que se necesitaba para el sostenimiento y mantenimiento de la información, lo que llevó a concluir que la MT y la VP son vulnerables a la edad y al nivel educativo.

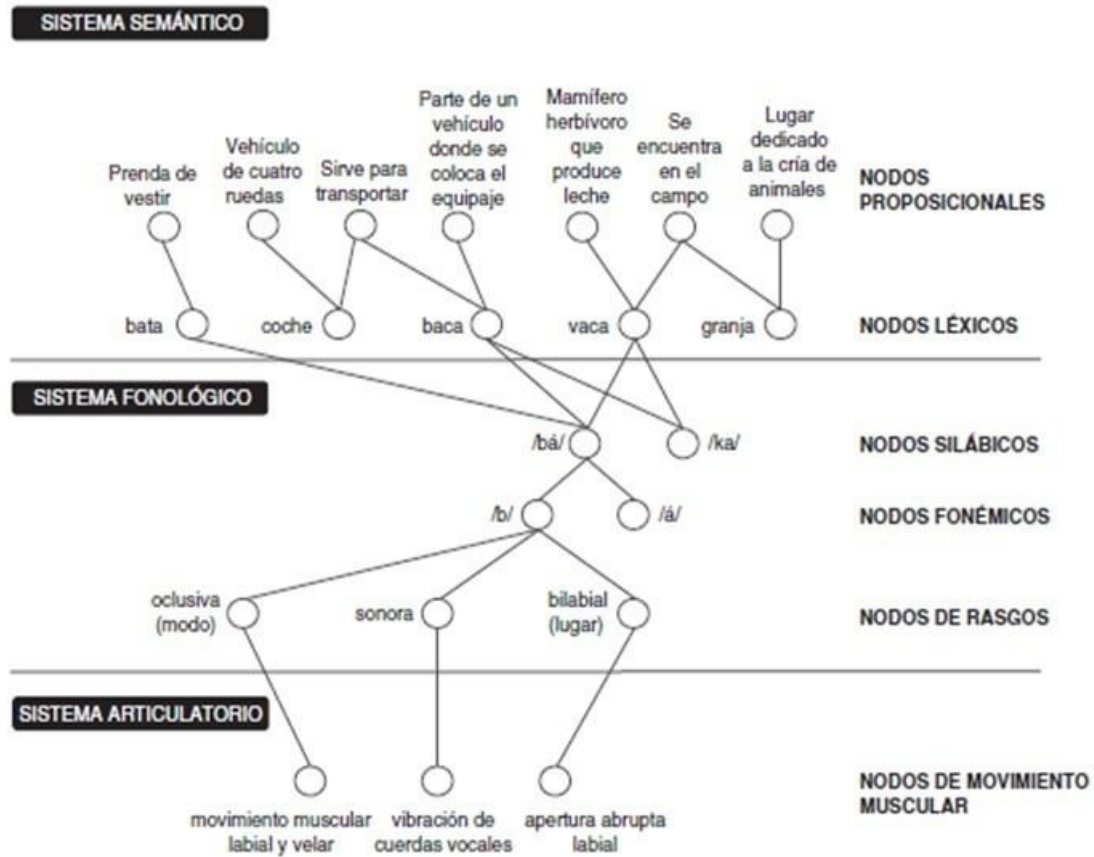
La teoría del enlentecimiento se ha aplicado de la misma manera al procesamiento del lenguaje de los adultos mayores para justificar su rendimiento en las tareas cognitivas aplicadas y para explicar los déficits relacionados con la edad. Evidencia de esto se puede ver en el estudio realizado por Salthouse (1993) quién utilizó ecuaciones de regresión para determinar la importancia de la VP y del conocimiento de vocabulario como predictores del desempeño en tareas verbales con jóvenes adultos y adultos mayores. Se reveló en los resultados que el desempeño en cada tarea se relacionó significativamente a la velocidad del procesamiento y al conocimiento del vocabulario, lo cual sugirió que los niveles altos de conocimiento de vocabulario registrados en este estudio podrían ser usados como una

estrategia en los adultos mayores para compensar las dificultades relacionadas con el enlentecimiento.

En el mismo sentido, Pereiro-Rozas y Juncos (2003) llevaron a cabo un experimento con el fin de estudiar las relaciones de la capacidad narrativa de sujetos sanos entre 40 y 91 años y sus cambios cognitivos. Los resultados de este estudio resaltaron la responsabilidad de la VP en la caracterización del discurso narrativo relacionado con la edad, ya que la VP fue un predictor de los cambios significativos que se encontraron en la cantidad, calidad y cohesión del discurso.

Como parte esencial que explica el enlentecimiento cognitivo se encuentra la ***Hipótesis del Déficit de la transmisión*** (HDT de aquí en adelante) inspirada en la Teoría de la Estructura de Nodos (TEN, por sus siglas en español) (Mackay, 1987). Esta teoría explica el procesamiento de la comprensión y producción del lenguaje; sobre este último aspecto, esta teoría argumenta que la producción de una palabra tiene su soporte sobre tres sistemas de nodos o unidades de producción relacionadas jerárquicamente. Estos sistemas son: semántico, fonológico y articulatorio. En el sistema semántico, nivel superior, se encuentran los conceptos y las proposiciones que subyacen a la palabra. En el sistema fonológico, nivel intermedio, se encuentran las unidades fonológicas y en el sistema articulatorio, nivel inferior, se encuentran los movimientos articulatorios (Figura 5).

FIGURA 5. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA TEORÍA DE LA ESTRUCTURA DE NODOS.



TOMADO DE MARTÍN-ARAGONESES Y FERNÁNDEZ-BLÁZQUEZ (2012)

Esta teoría igualmente postula dos procesos para acceder al léxico: un proceso de activación y un proceso de facilitación (primado o *priming*). El proceso de activación tiene como objetivo recuperar la información representada en un nodo; el proceso de facilitación prepara a un nodo para una posible activación y, posteriormente, transmite la información a todos los demás nodos conectados con él; dicha transmisión de la facilitación es bidireccional entre los niveles, es decir de arriba-abajo (*top-down*) y de abajo-arriba (*bottom-up*). Cuando la activación es frecuente se fortalecen las conexiones y aumenta la transmisión de la facilitación.

De esta manera, la producción de la palabra se da, cuando se activa la representación semántica a través de los nodos y se transmite de la facilitación a las

representaciones léxicas que corresponden. Aquí se activa la representación léxica que tiene una significación lo más cercana posible a la información semántica. Una vez se activada la representación léxica, para producir la palabra, es necesaria la activación de la información fonológica.

Para su ilustración, se procede a considerar los nodos específicos del sistema semántico, fonológico y articulatorio de la palabra vaca. Aquí, la idea o imagen con la palabra *vaca*, por ejemplo, La idea o imagen de una vaca activa los nodos semánticos que transmiten la facilitación (de arriba-abajo) al nodo lexical (para la palabra vaca); que a su vez, activa este mismo nodo lexical y transmite una facilitación de arriba-abajo, simultánea, a muchos nodos fonológicos, tal y como se puede ver en la Figura 5. De esta forma, para tener el acceso completo a la fonología de la palabra, se deben facilitar y activar los nodos del nivel inferior. Estas conexiones de arriba-abajo se dan entre dos nodos, razón que aumenta la posibilidad de dificultades en la transmisión.

Ahora bien, para explicar entonces la HDT, Burke, MacKay, Worthey y Wade (1991) se basaron en la TEN para argumentar las razones por las cuales las personas tendrían dificultades para acceder al léxico. Estas se deben, según ellos, principalmente a un problema en el proceso de transmisión. Por esta razón, una falla o insuficiencia en la transmisión de la facilitación o primado, al momento de activar los nodos requeridos para la producción, originaría los problemas de acceso al léxico relacionados con el envejecimiento de manera normal.

De acuerdo a esta hipótesis, los diferentes problemas ocurren por un debilitamiento en las conexiones dentro de la red, lo que disminuye el número y la cantidad de facilitaciones o primado transmitida por las conexiones. Según Burke, MacKay, Worthley y Wade (1991), este debilitamiento se produce por tres factores que influyen en la falla de la transmisión: la baja frecuencia de uso de las palabras, el uso poco reciente de las palabras y el proceso de envejecimiento.

Es pertinente explicar la frecuencia del uso de una palabra, algo de gran importancia dentro del marco del presente estudio. El uso frecuente de una palabra ocasiona que las conexiones entre los nodos sean más fuertes o eficientes, lo que aumenta la cantidad de facilitación que se transmite. Cuando una palabra sea poco frecuente, las conexiones a los nodos fonológicos se debilitan de tal forma que la transmisión de la facilitación es insuficiente para realizar el proceso de activación. Estos problemas de acceso léxico reflejarían, según Juncos, Elosúa, Pereiro-Rozas y Torres (1998) que: “las unidades léxicas se activan pero que la información fonológica queda inaccesible” (p. 172). Esto se da, debido a un debilitamiento dentro de la red de nodos que reduce, según Salthouse (1988), el número y la cantidad de facilitación que se transmite por las conexiones.

5.1.2.2 Teoría del Déficit en el Control Inhibitorio.

Desde la perspectiva de Hasher & Zacks (1988) el control es el grado en el que una meta activada determina los contenidos de la mente. Este enfoque tiene influencia de dos ideas que están relacionadas entre sí: las derivadas de la atención selectiva cuyo enfoque es la selección para la acción y otras que se derivan de la noción de memoria de trabajo o de corto plazo propuesta por Baddeley (1992) y Cowan (1988). Desde este punto de vista, Hasher & Zacks (1988) suponen que un estímulo ambiental familiar activa su representación en la memoria de forma automática para luego extenderse por medio de otras conexiones a la información que esté asociada a ese estímulo. Así, los procesos de control atencional modulan esta fase inicial de activación que incluyen mecanismos excitatorios, que aumentan la activación de información relevante y mecanismos inhibitorios, que suprimen la activación de información irrelevante.

Así, la Teoría del déficit en el control inhibitorio (TDI de aquí en adelante) explica que el envejecimiento debilita los procesos inhibitorios que regulan la atención en los contenidos de la memoria de trabajo, lo que afecta diversos procesos cognitivos como la comprensión y producción del lenguaje. Según esta Teoría, la memoria además de activar y procesar algunas unidades de información también filtra los contenidos irrelevantes para

que no exista alguna confusión. En esto actúan simultáneamente dos funciones: una de acceso, que reduce la entrada de información irrelevante a la memoria de trabajo y otra, la de supresión, que elimina toda información inútil o sin uso. Ambas funciones son importantes para que las representaciones mentales activadas tengan articulación y coherencia con las metas que orientan el procesamiento. En el caso que estos mecanismos inhibitorios de la atención se debiliten, surgirán pensamientos intrusivos o asociaciones irrelevantes cuando se está procesando la información, lo que, a su vez, cuando se compite por recursos de procesamiento, se reduce así la capacidad funcional de la MT, que, a su vez, afecta el recuerdo o la comprensión (Zacks, Hasher & Li, 2000).

La TDI se ha aplicado al procesamiento del lenguaje de las personas envejecidas para explicar la verbosidad en el discurso de las personas envejecidas y cuando frecuentemente se alejan del tema central en sus conversaciones diarias (Zacks & Hasher, 1997). Así mismo, la TDI sostiene con relación a la producción de una palabra como ésta se puede bloquear por la presencia de información irrelevante que no se inhibe correctamente (Reason y Lucas, 1983; Jones y Langford, 1987; Jones, 1989). De esta manera, esta Teoría plantea la existencia de un bloqueo al tiempo que se busca la palabra objetivo, inhibida por otra palabra intrusa o alterna. Según estos autores, esta inhibición puede ser producto de la cercanía léxico-semántica o fonológica. La TDI también plantea que las palabras alternas, impiden el recuerdo para adultos mayores más que para adultos jóvenes, puesto que, la habilidad que permite inhibir la información irrelevante sufre un declive con la edad. Así, los adultos envejecidos tienen menos control inhibitorio que los adultos jóvenes en los contenidos de la memoria de trabajo. Así mismo se ha encontrado que las personas más envejecidas son más distraídas al enfrentar varias fuentes de información simultánea o tienen un control más bajo en situaciones sociales. También se puede explicar que personas con un control inhibitorio deficiente son personas que tienen dificultades al recordar detalles como los necesarios para la comprensión.

5.1.2.3 Alteraciones en la Memoria de Trabajo.

Los cambios en la MT de las personas durante el envejecimiento ha sido un tema de gran debate por ser ésta un sistema de procesamiento cognitivo que declina desde una temprana edad, como se mencionó anteriormente. Existe un modelo teórico completo sobre el funcionamiento de la MT. Este modelo, el cual es multicomponente, ha imperado en las últimas décadas y ha sido el soporte de muchas investigaciones en la MT y su relación con otras funciones cognitivas hasta la fecha. Baddeley y Hitch (1974), principales proponentes, se refieren a la MT como un sistema que almacena y manipula la información temporalmente, a la vez que es partícipe de tareas cognitivas como el aprendizaje, la recuperación y la comprensión, entre otras.

Este modelo es un sistema que contempla múltiples componentes que inicialmente se categorizaron de esta manera: un ejecutivo central, el lazo fonológico y la agenda-visoespacial (Baddeley y Hitch, 1974)., Posteriormente, Baddeley, (2000) agregó un cuarto elemento, el almacén episódico, que conecta los subsistemas anteriores con la memoria a largo plazo. Así, con el objetivo de ampliar un poco los anteriores conceptos, se procede a especificar cada uno de ellos. Con respecto al ejecutivo central, este es un subsistema que supervisa y coordina todas las actividades necesarias que procesan los estímulos almacenados previamente en el lazo fonológico y en la agenda visoespacial. Este subsistema es considerado el más importante del modelo, puesto que la MT, además de almacenar, manipula y coordina la información. Para esto, el subsistema ejecutivo central permite realizar tareas para coordinar, planificar e inhibir información irrelevante.

Con relación al lazo fonológico, este subsistema es el mejor desarrollado y más estudiado en el modelo (Baddeley, 2003). Este subsistema se encarga de almacenar la información auditiva-verbal y se encuentra dividido en dos: un almacén de información fonológica, y un mecanismo de repaso articulatorio, el cual refresca la información para evitar que el material que está a punto de olvidarse se desvanezca. Este último mecanismo, usa el lenguaje subvocal para mantener transitoriamente la información verbal por procesos de repetición. Además, el lazo fonológico, se usa para almacenar y manipular la

información que proviene del lenguaje, razón que explica fenómenos relacionados con el procesamiento lingüístico, a saber, el efecto de la similitud fonológica, de la longitud de palabras o de la retención del orden en serie como, por ejemplo, la secuencia de los sonidos en las palabras.

La agenda visoespacial está encargada de procesar y almacenar las imágenes mentales y la información visual y espacial. Se encuentra que Logie (1995), para ampliar un poco más este concepto, postuló dos componentes dentro de la agenda, las cuales denominó almacén visual, que almacena la información visual percibida y el escriba interno, que codifica, refresca y retiene la información de los movimientos percibidos. El último subsistema, el almacén episódico, lo introdujo Baddeley (2000) en el más actualizado modelo de MT. Éste se refiere a un subsistema de almacenamiento multimodal que funciona simultáneamente con información que fluye del lazo fonológico, de la agenda y de la información que se almacena en la memoria a largo plazo.

La comunidad científica ha consensuado acerca del declive de la MT durante el envejecimiento cognitivo (Just y Carpenter, 1992; Carpenter, Miyaki & Just, 1994; Kemper & Kemtes, 1999; Bopp y Verhaeghen, 2005). Los postulados de estos autores coinciden que, por causa del envejecimiento, la MT, un sistema con una capacidad limitada que manipula la información de forma activa sufre una disminución en su capacidad de trabajo. Esta tiene un efecto en la cognición en general y limita en las personas la habilidad para realizar tareas que requieran de su uso (Kemper y Kemtes, 1999).

La evidencia empírica señala que los componentes de la MT pueden sufrir alteraciones con el paso del tiempo, especialmente para llevar a cabo aquellas tareas cognitivas que exigen mucha capacidad para su realización. Kemper y Rash (1988) sugirieron que las dificultades en el desempeño de una persona, relacionadas con la edad, con la comprensión y el recuerdo de un texto, y con la producción de oraciones sintácticamente complejas se deben a las limitaciones en la memoria de trabajo. Igualmente, hay evidencias que este declive está relacionado con los declives en el

funcionamiento cognitivo general, con la edad, y en particular, con el lenguaje (Kemper y Kempes, 1999; Kemper, Greiner, Marquis, Prenovost & Mitzner, 2001).

Los factores fonológicos son fundamentales dentro de la MT, por lo que su estudio ha contribuido para mostrar evidencia de su declive. Así, se encuentran investigaciones como las de Grivol y Hage (2011) y De Souza (2006) quienes examinaron el desempeño de adultos jóvenes, adultos de mediana edad y adultos mayores en tareas de MT con el fin de establecer relaciones entre el desempeño, la edad y el nivel de escolaridad y realizar evaluaciones de la MT fonológica. Se pudieron establecer, después de medir la MT fonológica con la tarea de repetición de seudopalabras (palabras de 2 a 5 sílabas), y la repetición de una secuencia de dígitos (repetir dígitos en el orden que se presentan y de manera inversa), varios resultados con relación a la MT: hubo una correlación significativa entre la edad y la escolaridad con el desempeño en las tareas de MT, los adultos mayores tuvieron el desempeño más bajo en las tareas de MT comparados con los otros grupos de adultos, y el peor desempeño en tareas de MT fonológica, comparada con niños y adultos jóvenes. Estos resultados develaron que entre más sílabas tenían las seudopalabras, más grande era la dificultad para almacenar la información.

También se ha sugerido que la MT en personas que adquieren una segunda lengua conduciría a altos niveles de recuerdo de palabras, y que, además, estos resultados se asocian con la edad, lo que significa que, entre más adulto, es más grande el beneficio (Cohen & Stewart, 1982; Grant *et al.*, 1997; Thorn y Gathercole, 1999; Oportus, Ferrerira y Sáez, 2016). Estudios como los de Salame y Baddeley (1986) sobre factores fonológicos de la MT con secuencias de consonantes similares o distintas, mostraron efectos significativos de la similitud fonológica, es decir, los sujetos bilingües tuvieron más habilidad para integrar las formas fonológicas de las nuevas palabras como parte permanente de su léxico en comparación con los sujetos monolingües.

Del mismo modo, Grant *et al.*, (1997) sugirieron que las palabras similares entre la lengua materna y un lenguaje que no es familiar tienen un efecto en el reconocimiento y el

recuerdo, lo cual, según estos autores, llevaría a los hablantes de una segunda lengua a un aumento en sus capacidades memorísticas. Así, Thorn y Gathercole (1999) después de examinar la MT y el recuerdo para inglés y francés revelaron que el conocimiento léxico y de las estructuras fonológicas de las palabras, como, por ejemplo, los sonidos y las reglas de pronunciación entre ambas lenguas, tuvieron un efecto positivo en el recuerdo y el reconocimiento. A este estudio se suman los resultados de la investigación de Lindberg (2005) quien después de examinar el recuerdo de palabras por medio de una tarea que midió la MT, encontró que los adultos bilingües tuvieron los índices de recuerdo significativamente más altos comparados con los sujetos monolingües, es decir, los sujetos bilingües tuvieron un desempeño en la tarea de memoria más alto que los sujetos monolingües. Esto llevó a los investigadores a sugerir que el conocimiento de una segunda lengua aumenta las capacidades individuales de la MT y no las disminuye.

Como se ha visto hasta este momento, la cognición y su funcionamiento son temas de especial cuidado en el proceso de envejecimiento debido a los diferentes cambios que se producen durante el envejecimiento saludable. Se observó que estos cambios son inevitables, sin embargo, existen diferencias individuales debidas entre otras cosas, a la variabilidad del funcionamiento cognitivo. De esta manera, se puede entender que el envejecimiento trae consigo una reducción general de la VP que a su vez conlleva al declive de varias funciones cognitivas como la MT, entre otras. De allí que el papel de la VP en varias funciones cognitivas es de mucha importancia como para comprender por qué algunas personas con tareas complejas y que incluyen múltiples tipos de procesamiento sufren a causa de un enlentecimiento relacionado con la edad.

5.2 ENVEJECIMIENTO Y ACCESO LÉXICO

El envejecimiento y los cambios en el funcionamiento cognitivo también afectan diferentes aspectos del procesamiento del lenguaje como su comprensión y su producción, procesos de gran complejidad que abarcan entre otros, el procesamiento lexical. En el proceso de producción, una persona debe disponer alguna forma de representación

cognitiva de las palabras de su lengua. Esta información que está guardada mentalmente es lo que se llama memoria lexical o lexicón mental (Oldfield, 1966) mientras que el acceso lexical se refiere al proceso de recuperación de esa información (Taft, 2011). En términos generales, el proceso de acceso lexical está relacionado con localizar la representación de una palabra en la memoria lexical que concuerde con la representación de los datos de entrada.

Existen diferentes modelos de acceso lexical puesto que no existe una única teoría para entender cómo se logra la recuperación de la palabra. Existen modelos de procesamiento en paralelo (interactivos; Mackay y Burke, 1990) como por etapa (seriales; Levelt, Roelofs y Meyer, 1999). Estos modelos de acceso lexical han propuesto diversos mecanismos para poder esquematizar entre una descripción de los datos de entrada y una palabra apropiada en los datos del lexicón mental. Sin embargo, existen diferencias entre los modelos propuestos y estas radican principalmente en dos aspectos: los medios por los que la descripción del estímulo se compara con la representación lexical y el alcance que la información de niveles más altos del sistema de procesamiento del lenguaje y del sistema cognitivo general pueda tener para ayudar en los procesos dirigidos por el estímulo de entrada (Yeland, 1994).

Si bien la producción del lenguaje incluye la recuperación de los componentes fonológicos de una palabra, entre otros, estos procesos de producción presentan un declive relacionado con la edad. La evidencia empírica de este declive se ha mostrado, según Burke, MacKay & James (2000), “casi que exclusivamente por estudios de recuperación de una palabra”. De acuerdo a estos autores, el problema de acceso fonológico en las personas envejecidas se debe más a una inhabilidad para esquematizar un concepto lexical en su forma fonológica que a una dificultad para expresarse.

De allí que exista una diferencia entre el conocimiento del vocabulario y el proceso de recuperación en el nivel fonológico de una palabra. De acuerdo con el concepto de la inteligencia cristalizada, el conocimiento del vocabulario se preserva en el envejecimiento

por la experiencia y el conocimiento general de las personas. Diversos estudios han reportado que las personas envejecidas por lo general han mostrado puntajes más elevados que los jóvenes adultos en pruebas estandarizadas de vocabulario (Lindenberger & Baltes, 1997; Kemper & Sumner, 2001). Además, los datos experimentales sobre estudios de activación semántica en personas envejecidas han encontrado que también las conexiones en la red semántica son más resistentes (MacKay & James, 2001). Por el contrario, el proceso de recuperación de la palabra a nivel fonológico pertenece a las habilidades cognitivas fluidas puesto que es un proceso que permite el acceso a las palabras que se recuperan de forma adecuada en diversos escenarios, como, por ejemplo, la producción de oraciones o la denominación y cuya evidencia empírica ha demostrado que declina con la edad.

Un gran número de investigaciones experimentales han dado cuenta del declive relacionado con la edad cuando se accede a palabras que se corresponden con un significado o imagen, lo mismo que por reportes propios hechos de personas envejecidas. En efecto, varios estudios han reportado que las personas más envejecidas comparadas con adultos jóvenes son más lentos y menos precisos al nombrar imágenes o al acceder a la palabra que se corresponde con una definición (ver revisión de Goulet, Ska & Kahn, 1994). El fenómeno de PDL, que se discutirá ampliamente en el próximo apartado, es una de las dificultades cognitivas de acceso lexical que afecta el habla durante el envejecimiento y que aumentan con la edad (Maylor, 1990; Burke, Mackay, Worthley & Wade, 1991, James & Burke, 2000). En este mismo sentido, otros aspectos de acceso lexical como los titubeos y las pausas en el habla de las personas aumentan con la edad y también reflejan las dificultades de acceso a las palabras (Kemper, 1992). Cooper (1990) también demostró que las personas envejecidas producen más pronombres en su habla por la incapacidad de acceder a la palabra correcta.

Esta asimetría que se evidencia sobre algunos aspectos de la comprensión y producción del lenguaje ha sido explicada desde las diversas teorías del envejecimiento cognitivo. Saltouse (1996) considera que la explicación del declive de algunas funciones

del lenguaje como el acceso a la palabra, se encuentra en los mecanismos generales, locales y específicos que subyacen el modelo de las habilidades que se preservan y las que declinan o son deficientes durante el envejecimiento. Se puede observar que la HDT es una de las hipótesis que da cuenta de estos déficits en el acceso al léxico. De acuerdo a esta hipótesis, el proceso de comprensión y producción del lenguaje depende de la rapidez y la cantidad de primado que transmiten las conexiones que unen los nodos en el sistema lenguaje-memoria (Burke, Mackay & James, 2000). A esto, Mackay (1987) agregó que la base para recuperar la información del nodo es el primado que a su vez prepara el nodo para una activación.

La HDT también plantea que para la activación se pueden seleccionar solo aquellos nodos cuyo nivel de primado es diferente al nivel de los otros nodos en el mismo dominio, es decir, la velocidad y la cantidad de primado que se transmite entre los nodos es un determinante de la información disponible en la memoria. Es así como la velocidad de la transmisión del primado dependerá entonces de la fuerza que presente la conexión entre los nodos. Aquí, la HDT plantea que las conexiones se pueden fortalecer con el uso, particularmente reciente, y, por el contrario, se pueden debilitar con el tiempo por la falta de uso. Otra variable que puede debilitar la fuerza de las conexiones es, de acuerdo con la HDT, la edad. Este debilitamiento en las conexiones provoca un déficit en la transmisión cuya funcionalidad puede ser entendida desde los procesos de los sistemas de memoria específica explicados dentro de la TEN que provee las bases para la HDT.

Al examinar en detalle la TEN, se puede observar que esta teoría explica los efectos asimétricos del envejecimiento sobre la comprensión y producción del lenguaje (MacKay & Burke, 1990; Mackay & Abrams, 1996). La TEN postula una red amplia de nodos que se conectan entre sí, tal como lo hacen otros modelos de activación interactiva del lenguaje, (Dell, Burger & Svec, 1997; Mackay & Burke, 1990). Los nodos, cuya organización jerárquica hace clara las diferencias de los procesos de comprensión y producción de las palabras, están organizados en un sistema semántico, que representa el significado de las palabras y las proposiciones, un sistema fonológico que representa los sonidos y las sílabas y otro articulatorio que representa los movimientos articulatorios.

Tal y como se ilustró anteriormente con los nodos específicos del sistema semántico, fonológico y articulatorio de la palabra vaca (Ver Figura 5), se puede observar que el acceso a la fonología de la palabra vaca se completa solamente cuando los nodos del nivel más bajo han sido primados y luego activados. Si se analiza el proceso en las conexiones de arriba hacia abajo para producir la fonología, estas conexiones se encuentran siempre una a una, lo que aumenta la vulnerabilidad a los déficits en la transmisión puesto que cada nodo fonológico debe recibir un primado suficiente para activarse. Si ocurre un déficit en la transmisión de una conexión simple de arriba hacia abajo se prevendrá la activación de ese nodo. Sin embargo, las conexiones de abajo hacia arriba con características compatibles pueden compensar un déficit en la transmisión en cualquiera de las conexiones. Burke, Mackay & James (2000) creen que la asimetría que presentan estos procesos de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba en la TEN son indicios que la HDT puede prever pequeños efectos relacionados con la edad en tareas de comprensión del lenguaje y grandes déficits que se relacionan con la edad en el proceso de producción, tal como el acceso lexical o la recuperación de las palabras.

La ilustración del sistema semántico de la palabra vaca también nos puede aclarar sobre los efectos del primado semántico y así entender si los déficits en la transmisión relacionados con la edad se manifiestan en el desempeño de las personas. Por ejemplo, los nodos lexicales para *vaca* y *granja* se conectan indirectamente por los nodos de las proposiciones semánticas como mamífero herbívoro que produce leche y se encuentra en el campo. Se puede observar que, por las conexiones compartidas, al activar el concepto vaca en el primado semántico, de inmediato se activa el concepto granja, lo que produce tiempos de acceso lexical más rápido para la palabra que está relacionada de forma semántica. De esta manera, se puede resaltar la inexistencia de un declive relacionado con la edad en los efectos del primado semántico. Burke, Mackay & James (2000) resaltan dos razones específicas por lo que esto puede suceder: la cantidad de primado reduce el efecto del déficit de la transmisión en las conexiones únicas y debido a la cantidad de conocimiento general que han adquirido las personas envejecidas a lo largo de sus vidas en forma de proposiciones, es decir, su red semántica enriquecida, provocará que más conexiones

enlacen conceptos relacionados semánticamente en su sistema de memoria comparado con los adultos jóvenes.

Como bien se ha visto hasta aquí, en el envejecimiento aumentan las dificultades de acceso léxico (Alvarez, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro-Rozas, 2005). En algunas ocasiones, la producción oral de la palabra presenta dificultades y puede resultar en un estado llamado como el fenómeno de la punta de la lengua, conocido también como PDL, por su sigla en español. (Brown y McNeil, 1966; Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991; Brown, 1991; Schriefers, Meyer y Levelt, 1990). Así, por ser este aspecto del acceso lexical un tema de suma importancia en esta investigación, éste será tratado con más detalle en el siguiente apartado.

5.3 FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA (PDL)

La HDT explica el fenómeno de PDL como un déficit en la transmisión del primado a los nodos fonológicos, que son una representación de la palabra objetivo (Mackay & Burke, 1990; Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991). Luego de la activación semántica de la palabra objetivo, se accede al nodo lexical y de allí a los nodos fonológicos. Sin embargo, alguna de la información fonológica queda sin acceder, debido a que las dificultades en la transmisión debilitan los nodos fonológicos, lo que previene la activación y se produce un evento de PDL.

De acuerdo con lo anterior, Burke & Shafto (2004) afirman que una persona en un evento de PDL “can produce semantic and grammatical information about the TOT (fenómeno de PDL, por sus siglas en inglés) target, but only partial information about the phonology of the word, such as number of syllables or fist phoneme” (p. 36). Alvarez, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro-Rozas (2005) agregan que si bien existe una imposibilidad de decir una palabra completa, existe “la certeza absoluta de que se conoce y la sensación de que puede recordarse en un breve período de tiempo” (p. 24).

El fenómeno de PDL ha sido estudiado durante los últimos 50 años, sin embargo, aún existen elementos de éste que intrigan a más de un investigador. Brown y McNeill (1966) fueron los primeros en experimentar sobre este fenómeno que consistía en una inhabilidad para pensar la palabra objetivo, es decir, cuando ellos instruyeron a sus participantes en el experimento inicial de PDL, la consigna clave era: “if you are unable to think the word but feel sure that you know it and that it is on the verge of coming back to you, then you are in a TOT state” (p. 327).

En este sentido, Brown y McNeill (1966), desarrollaron un paradigma centrado en la búsqueda consciente de una palabra objeto, después de recibir un estímulo. En este primer estudio participaron 56 personas a quienes se les presentaron 49 definiciones de palabras de baja frecuencia, con la pregunta del nombre que correspondía a cada definición. En el caso de no decir el nombre, se les preguntaba si estaban o no en un estado de PDL. Al final, se les presentaba la palabra correcta y se les pedía confirmar si era la palabra objetivo. Al ser afirmativo, era un caso de PDL positivo; si no era la palabra requerida, se registraba como PDL negativo. Con estos PDL negativos se construía el punto de partida para evaluar el conocimiento parcial en el PDL positivo.

Este paradigma sobre el fenómeno sirvió como base para que diferentes investigadores replicaran su modelo de inducción de fenómeno de PDL con diferentes experimentos en jóvenes adultos y adultos mayores (Crook y West, 1990; Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991; Brown y Nix, 1996; Heine, Ober y Shenaut, 1999). Los resultados de estas investigaciones comprobaron un aumento del fenómeno en personas mayores, particularmente en las palabras que eran de nombres propios (Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991; Evrard, 2002; Maylor, 1990).

Es importante mencionar que los resultados obtenidos al realizar la prueba de inducción del fenómeno de PDL, han sido considerados para estimar el acceso semántico y el acceso fonológico de las personas (Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, guardia-Olmos y Pereiro-Rozas, 2016). De acuerdo a estos autores, el acceso semántico (AS de aquí en

adelante) significa un acceso adecuado a la representación semántica de las palabras objetivo, es decir, hay un acceso adecuado en la etapa de procesamiento, cuando se activan las representaciones basadas en el significado. El acceso fonológico (AF de aquí en adelante) representa la proporción del recuerdo semántico adecuado, en el que el recuerdo de la forma también es adecuado.

Por otro lado, existe otra característica del fenómeno PDL que algunos investigadores han intentado describir desde la emoción, es decir, desde el sentir no muy intenso del recuerdo de la palabra. Schwartz (2008) define el fenómeno como: “a judgment of the likelihood of imminent retrieval for items currently not recalled” (p. 9). Es importante resaltar, que esta consideración del fenómeno de PDL desde la perspectiva emocional ha sido de bajo impacto en la literatura, puesto que el mayor interés se ha centrado en considerar el fenómeno PDL, como un fenómeno más relacionado con la producción léxica que con cualquier otro aspecto (Brown, 1991), por lo tanto, para el presente estudio se tuvo en cuenta la consideración que relaciona el fenómeno de PDL con el procesamiento lexical desde la perspectiva psicolingüística.

5.3.1 PDL Y Teoría Del Déficit En El Control Inhibitorio

La TDI también ha intentado explicar las causas de los eventos del fenómeno de PDL. Existe evidencia empírica que apoya la TDI, sin embargo, aún existe controversia relacionada con los resultados de algunas investigaciones que relacionan la edad, el déficit inhibitorio, y algunas funciones cognitivas, como el lenguaje. Se encuentra que las explicaciones evidenciadas son incomprensibles y limitadas. Burke, MacKay y James (2000) creen, entre otras cosas, que la TDI no es clara al explicar los efectos asimétricos que conlleva el envejecimiento en los procesos de comprensión y producción del lenguaje. Estos autores critican el hecho de que la TDI no explica claramente las razones por las que los adultos mayores divagan fuera del tema central en algunos tópicos y no en otros (ej., con descripciones autobiográficas sí, pero no en descripciones de vacaciones o de imágenes).

En el mismo sentido, Burke (1997) considera que en el acceso lexical, la evidencia empírica que apoya el déficit de la inhibición es inconsistente con los hallazgos, sobre todo en los mecanismos que causan el fenómeno de PDL (James y Burke, 2000; Meyer y Bock, 1992). Estas consideraciones las respaldan Meyer y Bock (1992) y Perfect y Hanley (1992) cuyas investigaciones no sustentaron el déficit inhibitorio al encontrar que las palabras alternas relacionadas fonológicamente con las palabras objetivo no aumentaron los eventos de PDL. De acuerdo a los resultados, estos se correspondieron más con la HDT que con la TDI. Otros estudios como el de James y Burke (2000) y White y Abrams (2002) reportaron que las palabras relacionadas fonológicamente aumentaron el recuerdo correcto de la palabra objetivo y disminuyeron los eventos de PDL, comparados con las palabras alternas que no estaban relacionadas.

La TDI considera también que los adultos mayores son más susceptibles a tener eventos de PDL debido a un cúmulo de conocimiento y de vocabulario más grande que el de los jóvenes. Esto permitiría el aumento del número de competidores durante el recuerdo de una palabra específica (Dahlgreen, 1998). Sin embargo, estos resultados han sido controvertidos con evidencia empírica como los resultados presentados por Cross y Burke (2004) y Facal-Mayo (2008), entre otros. Estos autores no encontraron relación significativa entre el vocabulario y el fenómeno de PDL, lo que no apoyó la TDI, por el contrario, confirmó la HDT en cuanto a que el número de PDL era independiente del nivel de vocabulario.

Los modelos actuales de neurociencia también se corresponden mucho más con la HDT que con la TDI. Estas investigaciones, basadas en la activación de redes y en la utilización de neuroimagen en estado de reposo (Resnik, Bradbury, Barnes y Left, 2014; Shafto, Burke, Stamatakis, Tam y Tyler, 2007) revelan datos que muestran evidencia de la relación entre PDL y estructura cerebral, al mismo tiempo que, apoyan los postulados de las conexiones entre nodos. Estos estudios se han realizado con el objetivo de investigar los cambios a nivel cerebral asociados con las fallas en el recuerdo de las palabras. Se resalta, por ejemplo, Indefrey y Levelt (2004) quienes realizaron una metaanálisis con 82 estudios

de neuroimágenes sobre producción lexical. Estos autores identificaron las regiones neuronales asociadas a diferentes componentes de la producción del lenguaje, como el área de Wernicke y la ínsula anterior izquierda, regiones asociadas con el recuerdo fonológico.

Shafto, Burke, Stamatakis, Tam y Tyler, (2007) hipotetizaron que una atrofia en las regiones usadas para el recuerdo fonológico estaría relacionada con los aumentos de eventos de PDL debido a la edad. Por lo tanto, estos autores, estudiaron los correlatos neuronales del déficit en el recuerdo fonológico utilizando imágenes de resonancia magnética estructural, datos de la tarea de eventos de PDL y tareas para evaluar habilidades cognitivas y del lenguaje (memoria de trabajo, inteligencia fluida, vocabulario y denominación). Estos autores encontraron una relación entre una atrofia de la ínsula izquierda y el aumento de eventos de PDL relacionado con la edad, lo que respalda el papel que cumple la ínsula en los procesos del recuerdo fonológico durante la producción del lenguaje.

En la actualidad y en la misma línea, Resnik, Bradbury, Barnes y Left, (2014), llevaron a cabo un estudio en el que 10 adultos sanos con una edad promedio de 70.2 años, pasaron por un escáner cerebral con magneto encefalograma mientras se les inducían eventos de PDL con imágenes de celebridades. Los resultados de este estudio mostraron que en los análisis hechos se identificaron tanto regiones cerebrales asociadas con el rendimiento motor (cerebelo y la ínsula), como regiones que soportan el procesamiento semántico verbal. También se encontró que las regiones cerebrales que codifican los recuerdos están involucradas en la búsqueda de la palabra objetivo. Toda esta controversia en torno al fenómeno de PDL nos llevó a enmarcar esta investigación dentro de la HDT por su análisis detallado y consistente del fenómeno.

5.3.2 Factores que Dificultan y Facilitan la Resolución del Fenómeno de PDL.

5.3.2.1 *Factores que dificultan el fenómeno de PDL.*

El fenómeno de PDL ha sido extensamente investigado en relación con el envejecimiento. Los resultados de diferentes investigaciones tanto en ambientes naturales como inducidos en laboratorio han mostrado que el fenómeno de PDL aumenta con la edad, lo cual dificulta el acceso a las palabras (Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991; Maylor, 1990; Rastle & Burke, 1996; James & Burke, 1998; Gollan & Brown, 2006). De acuerdo a Burke, MacKay, Worthley y Wade (1991) y James & Burke (2000), los adultos mayores pueden recuperar menos información fonológica de la palabra que los jóvenes durante el fenómeno de PDL, puesto que existen menos elementos para producir una palabra correcta, aún parecida fonológicamente a la que se desea expresar (Burke, MacKay, Worthley y Wade 1991; White y Abrams, 2002). Álvarez, Juncos-Rabadán, Facal-Mayo & Pereiro-Rozas (2005) explican el fenómeno en adultos mayores como un debilitamiento de las conexiones neuronales que se producen durante el proceso de envejecimiento, lo que provocaría un debilitamiento de las conexiones entre los nodos.

En el mismo sentido, se encuentra que los nombres propios son más difíciles de recuperar especialmente para las personas más envejecidas (James, 1997). Se ha encontrado que los nombres propios son especialmente propensos a producir eventos de PDL puesto que no disponen de una amplia red de conexiones en la estructura de las representaciones semánticas, algo diferente a los nombres comunes (Evrard, 2002; Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Alvarez, Pereiro-Rozas y Días-Fernández, 2006). En un análisis hecho a diarios de sujetos, Burke, MacKay, Worthley y Wade (1991) encontraron que los nombres propios fueron más de la mitad del número de PDL reportados por los sujetos de mayor edad. James (1997) también encontró que la para los nombres propios hubo más frecuencia de PDL en los sujetos más envejecidos que en los jóvenes adultos, lo que fue consistente con la afirmación que los nombres propios sufren más la falla del acceso a la palabra que otros tipos de información personal. En otros estudios en los que se debía dar el nombre de personas famosas o el nombre de rostros famosos, las personas envejecidas tuvieron más frecuencias de PDL que los sujetos jóvenes (Maylor, 1990; Maylor, 1998).

Otro factor que dificulta los eventos de PDL es la baja frecuencia de uso de las palabras (Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991; James & Burke, 2000; Álvarez, Juncos-Rabadán, Facal-Mayo & Pereiro-Rozas, 2005). De acuerdo con la HDT, los nodos que no han sido activados recientemente debilitan las conexiones, razón que, de acuerdo a Burke, MacKay, Worthley y Wade (1991) explica por qué las palabras que producen el fenómeno de PDL tienden a ser palabras de baja frecuencia o que no se han usado recientemente. Abrams, Trunk & Margolin (2007a) y Vitevitch y Sommers (2003) confirmaron lo anterior al encontrar empíricamente una mayor incidencia de eventos del fenómeno de PDL con palabras de baja frecuencia, lo que mostró evidencia a favor de la HDT.

5.3.2.2 *Factores que facilitan la resolución del fenómeno de PDL.*

Durante el fenómeno de PDL, algunos elementos fonológicos de una palabra objetivo son difíciles de acceder. Sin embargo, la HDT, de acuerdo con Burke, Mackay y James (2000), “revela algunas acciones para eliminar los déficits de transmisión en el sistema fonológico y aumentar el acceso a la palabra”, lo que se encuentra implícito en el modelo. Como consecuencia de esto, se encuentra en la literatura planteamientos de la HDT comprobados con experimentos, tanto en el laboratorio como en situaciones de la vida diaria. Con el fin de mostrar los factores que facilitan el acceso a la palabra objetivo, a continuación, se resaltan algunos efectos de diferentes primados fonológicos que han sido utilizados con la lengua materna de las personas: paradigma de repetición con pronunciación, el uso de la primera letra, el uso del primer sonido de una palabra, el uso de la sílaba inicial de una palabra o una palabra relacionada fonológicamente.

James y Burke (2000), utilizaron un paradigma de repetición con pronunciación; en dicho paradigma, los sujetos leían palabras que compartían componentes fonológicos con una palabra objetivo que se correspondía con una pregunta de conocimiento general. Por ejemplo, si los participantes tenían un estado de PDL para la palabra *abdicate*, ellos leían en voz alta claves que incluían las siguientes palabras: *abstract, indigent, truncate*,

tradition and locate. Posteriormente les presentaba nuevamente una pregunta de conocimiento general y los sujetos trataban de recordar la palabra objetivo.

Los experimentos que se llevaron a cabo con jóvenes adultos y adultos mayores reportaron en un primer experimento una disminución de eventos de PDL y aumento de respuestas correctas a las preguntas planteadas, luego de realizar una tarea de pronunciación de palabras relacionadas fonológicamente a la palabra objetivo. En el segundo experimento se encontró que la pronunciación de palabras relacionadas fonológicamente aumentó el recuerdo correcto solamente en estado de PDL porque la tarea de pronunciación se hizo solamente en el momento del estado de PDL. Lo anterior llevó a la comprobación de la hipótesis que la frecuencia de las palabras tiene un efecto sobre el estado de PDL y que la falla para acceder a la palabra ocurría en el nivel fonológico.

A partir de allí, White y Abrams (2002) aplicaron un primado en jóvenes adultos, adultos de mediana edad y ancianos. Los participantes debían realizar las siguientes actividades: una tarea de PDL inducida a través de preguntas de conocimiento general, pronunciar tres listas de palabras relacionadas fonológicamente y una lista de palabras no relacionadas, pronunciar tres palabras claves por sílaba de cada palabra objetivo, resolver un examen de reconocimiento y un cuestionario post-experimento. Los resultados mostraron que los jóvenes adultos y los adultos envejecidos resolvieron más estados de PDL después de pronunciar la primera sílaba.

Abrams, White y Eitel (2003) experimentaron nuevamente con un paradigma diferente, cuyo objetivo era investigar el papel de ciertos componentes fonológicos específicos mezclados entre palabras que no estaban relacionadas. Después de realizar tres experimentos diferentes en los que utilizaron la facilitación fonológica para resolver estados de PDL (la misma letra inicial de la palabra objetivo, una clave que contuvieran una de tres posiciones silábicas posibles (primera, media o final) y palabras facilitadoras que compartían la primera sílaba o el primer fonema de la palabra objetivo), encontraron que la pronunciación de las primeras sílabas aumentó el recuerdo de la palabra significativamente.

Algo que amerita resaltar en esta investigación, es que estos autores fueron los primeros en demostrar la importancia de la primera sílaba, al presentar que la primera sílaba es la única clave que ayudó a resolver el estado de PDL comparado con la sílaba central o la final, con el primer fonema o la primera letra. Estos resultados, aunque provienen de un estudio con jóvenes universitarios, también probaron la HDT, puesto que el primado utilizado para resolver el estado de PDL, es decir, la fonología específica utilizada fortaleció las conexiones débiles que presentaron los sujetos participantes. En esta misma línea, Farrell y Abrams (2011) coincidieron con los hallazgos presentados por Abrams, White y Eitel (2003) quienes utilizaron la misma estrategia para investigar el papel de la frecuencia de la primera sílaba sobre la incidencia y la resolución del PDL.

En el ámbito hispanohablante, otro paradigma fue realizado por Juncos-Rabadán, Facal-Mayo, Álvarez y Rodríguez (2006) y Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas y Díaz-Fernández (2006). Estos autores utilizaron un paradigma de facilitación fonológica sin proporcionar ninguna clave, para inducir eventos de PDL. A esto le agregaron una tarea de libre evocación de palabras y una tarea de definiciones de nombres comunes, nombres propios, adjetivos y verbos seleccionados como de baja frecuencia. La facilitación se dio al presentar a los sujetos un espacio para pronunciar en voz alta tres palabras, de las cuales una era facilitadora fonológica de la palabra objetivo. Los resultados mostraron que la facilitación fonológica mejoró la resolución de estados de PDL.

Los resultados de las investigaciones de Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas y Díaz-Fernández (2006) coincidieron con Alvarez, Juncos-Rabadán, Facal-Mayo y Pereiro-Rozas (2005) después de utilizar un paradigma con un facilitador fonológico en adultos agrupados en tres grupos de edad: jóvenes, mediana edad y mayores. Los hallazgos reportaron que, en grupos de más edad, es decir, a partir de los 50 años y especialmente en la década de los 70 años, el proceso de activación se vuelve más lento, por lo que un facilitador externo, en este caso fonológico, produjo más beneficios para la resolución del evento de PDL. Además, se observó una tendencia en la que los adultos de

mediana edad se beneficiaron más del efecto de facilitación provocado por la lectura de palabras fonológicamente relacionadas.

Oberle y James (2013), utilizaron un primado para facilitar a los sujetos un nombre que estaba relacionado al nombre objetivo tanto fonológica como semánticamente. Se pudo observar en los resultados que los nombres relacionados, facilitaron la producción del nombre objetivo y se observó también un aumento en la habilidad de los ancianos para nombrar, tanto como lo observado en los jóvenes adultos. Estos resultados contradicen la hipótesis de la inhibición y sugieren que un modelo basado en la activación de la memoria y el lenguaje son muy importantes para la producción y el recuerdo de nombres muy conocidos, lo que para el presente estudio significó un aporte metodológico, en cuanto se combinaron aspectos de memoria y lenguaje como modelo de activación que permitió reforzar las conexiones debilitadas por efecto del envejecimiento natural.

Más recientemente, Hofferberth-Sauer y Abrams (2014), en contraste al paradigma utilizado por Abrams, White y Eitel (2003), llevaron a cabo un estudio con una clave que consistía solamente en la primera sílaba sola y no incluida dentro de una palabra que compartía la primera sílaba de la palabra objetivo. Además, utilizaron datos del tiempo de reacción de los participantes para determinar si la primera sílaba correcta de la palabra objetivo facilitaba la resolución de PDL y si una primera sílaba, diferente de la primera sílaba de la palabra objetivo, pero con una frecuencia combinada, inhibía la resolución de PDL.

Los resultados de este estudio demostraron de manera concluyente la importancia de la primera sílaba para resolver estados de PDL, aun cuando la sílaba era una clave aislada sin estar inmersa en una palabra completa (cuando se dio la primera sílaba correcta, los estados de PDL se resolvieron con exactitud ($M=73,5\%$) de una forma más frecuente comparados con el control ($M=24,3\%$)). Estos resultados indicaron que la facilitación de la primera sílaba correcta de la palabra objetivo fortaleció las conexiones fonológicas debilitadas que causan el estado de PDL y facilitaron el recuerdo de la palabra. Esto apoyó la HDT y reiteró que, en lengua materna, esta facilitación es importante.

5.3.2.3 *Facilitación del fenómeno de PDL en sujetos bilingües.*

El uso de un primado fonológico para eliminar el déficit de la transmisión en el sistema fonológico y así aumentar la recuperación de la palabra objetivo, tal como lo predice la HDT, ha sido experimentado no solo con la lengua materna de las personas, sino también, con una segunda lengua. Se han encontrado evidencias en el ámbito internacional que, al realizar un primado en sujetos bilingües, se puede tener un mejor acceso a la palabra objetivo, lo que probaría la HDT, teniendo en cuenta que es un modelo que también permite realizar predicciones concretas sobre el efecto de un primado fonológico en personas bilingües.

Se encuentra que Askari (1999) realizó un experimento con sujetos bilingües Farsi-inglés y demostró que un primado de palabras similares en sonido a la palabra objetivo facilitó el recuerdo en vez de inhibirlo, resultados que apoyaron la HDT. Se resaltó en esta investigación el hecho que el gran número de respuestas acertadas en la resolución de eventos de PDL ocurrieron con un primado de palabras con sonido similar, comparado con un primado de palabras en inglés que no estaban relacionadas a la palabra objetivo, lo cual fue un indicio para este autor de que el primado utilizado tuvo un efecto facilitador.

A este gran interés por mostrar los efectos de un primado en personas bilingües se sumó Costa, Caramazza y Sebastián-Galles (2000) quienes demostraron los efectos de las palabras cognadas en sujetos bilingües. Los resultados de esta investigación revelaron que los sujetos bilingües nombraron imágenes con cognados más rápidamente al compararlos con palabras no cognadas y llegaron a plantear un inicio del efecto de los cognados a partir del nivel sublexical. Según estos autores, a partir de allí, se pasa de la activación de la representación semántica a los nodos lexicales en ambas lenguas y luego a las representaciones fonológicas individuales que se comparten entre ambas lenguas para producir un efecto facilitador al nombrar imágenes, proceso un poco parecido a lo expuesto por la HDT.

Con el objetivo de identificar los efectos de los cognados y la traducción de la palabra objetivo en el fenómeno de PDL, Gollan y Acenas (2004) realizaron una investigación en la que indujeron el estado de PDL en sujetos bilingües y sujetos monolingües con un paradigma basado en palabras cognadas, es decir, utilizaron imágenes con palabras cognadas y no cognadas en dos experimentos que tenían el mismo procedimiento. Los resultados de esta investigación evidenciaron que los sujetos bilingües presentaron tan pocos estados de PDL como los sujetos monolingües. Esta investigación puso de manifiesto que un primado adicional dirigido a los nodos fonológicos redujo el déficit de la transmisión a través de las conexiones fonológicas, y que, a su vez, previno los eventos de PDL presentes tanto en sujetos monolingües como en bilingües.

Siguiendo un paradigma de traducción, Johnson (2010) también realizó un estudio con sujetos bilingües español-inglés cuya hipótesis principal era que los sujetos tendrían menos PDL con un primado que sin primado debido al paradigma utilizado. Los sujetos bilingües español-inglés que participaron, tenían una edad promedio de 20.5 años y realizaron una tarea de interferencia de palabras e imágenes. Los sujetos bilingües debían nombrar imágenes en inglés mientras se ignoraban palabras distractoras sobrepuestas en español, cuya traducción en inglés estaba o no estaba relacionada fonológicamente al nombre de la imagen. Los resultados de este estudio confirmaron la hipótesis principal, ya que los participantes reportaron casi el doble de PDL para el estímulo que no era primado (11.14%) que para el estímulo que era primado (5.65%), lo cual fue altamente significativo ($p=.0005$). Estos resultados también apoyaron la HDT y confirmaron los resultados de estudios anteriores. Con estos resultados, la HDT quedó en evidencia nuevamente al observarse un fortalecimiento de las conexiones en los nodos fonológicos de la palabra objetivo por medio de un primado fonológico basado en la traducción y la relación fonológica a la palabra objetivo.

Más recientemente, Rodríguez (2012) utilizó un paradigma en el que analizó la relación entre bilingüismo y PDL a través de un cuestionario retrospectivo con la finalidad de confirmar los resultados de Gollan y Acenas (2004). Para este fin, este autor realizó un

estudio con sujetos bilingües (español-catalán) y monolingües (español) en el que no encontró diferencias en el número de eventos de PDL entre bilingües y monolingües. Sin embargo, este autor recogió información adicional: analizó el tipo de palabras causantes del fenómeno durante una situación natural y recopiló la información a la que se podía acceder durante el evento de PDL con las estrategias de resolución. Con toda esta información, se pudo constatar que en más de la mitad de los eventos de PDL, el sujeto tendría acceso a una información fonológica, lo que se asemeja a la obtenida en la mayoría de los estudios sobre el fenómeno de PDL; a palabras similares en forma y palabras similares en el significado. Estos hallazgos confirmaron que personas bilingües pueden recuperar parte de la forma fonológica de la palabra objetivo por medio de la traducción, hecho que coincidió con los resultados de los estudios que anteceden y que sustentaron el modelo de HDT.

5.3.2.4 Facilitación del fenómeno de PDL con lengua extranjera.

Contrario al primado que se ha experimentado con sujetos monolingües y bilingües, la experimentación de primado haciendo uso de una lengua extranjera es casi nula. Sin embargo, se encuentra que a finales de los años 90 se tuvo la iniciativa de realizar un estudio sobre el evento de PDL en sujetos que aprenden una lengua extranjera, puesto que, para ese tiempo, los estudios se habían concentrado extensamente en investigar sobre eventos de PDL en sujetos monolingües (ver revisión de Brown, 1991). Para esto, Ecke y Garret (1998) mostraron que el fenómeno de PDL también se presenta en el proceso de acceso lexical a una lengua extranjera, lo que aportó resultados para la comprensión de los mecanismos que subyacen a la producción lexical.

Ecke (1998) llevó a cabo una investigación para analizar los tipos de resolución que usan las personas durante los eventos de PDL mientras aprenden una lengua extranjera. Para ello, agrupó sujetos de acuerdo con su lengua materna y la lengua extranjera aprendida así: nativos rusos que aprendían inglés, nativos mexicanos que aprendían inglés y nativos americanos que aprendían alemán. En un diario se reportaron los eventos de PDL que ocurrieron diariamente en su lengua materna y con la lengua extranjera durante un período

de cuatro semanas. Los sujetos debían reportar, mientras estaban en el evento de PDL, el idioma de la palabra objetivo, las letras o sonidos conocidos, el número de sílabas y cualquier palabra asociada a la palabra objetivo. Luego de recordar la palabra, los sujetos debían responder un cuestionario retrospectivo sobre cómo se recuperó la palabra.

De esta manera, a partir de los resultados de este estudio, Ecke (1998) llegó a varias conclusiones, de las que se menciona lo siguiente: (1) la mayoría de las palabras asociadas que ayudaron a resolver los eventos de PDL se tomaron de la lengua objetivo, es decir, fueron intralingüísticos. Sin embargo, hubo un porcentaje importante de asociados interlingüísticos, que llevó a este autor a sugerir que el uso de palabras en lengua extranjera y en lengua materna, similares en sonido y forma, podrían ser útiles para los procesos de retención y el recuerdo de la palabra objetivo; (2) entre más distantes o diferentes sea la lengua materna de la lengua extranjera, existirían más asociados intralingüísticos y menos asociados interlingüísticos debido a que menos palabras de la lengua materna son similares fonológicamente a la lengua extranjera.

A partir de los resultados, este autor consideró que el idioma español es una lengua de distancia moderada con el inglés, lo que pudo producir un porcentaje considerable de asociación interlingüística, ya que, según este experto, debido a la similitud fonológica de las palabras objetivo en lengua materna y en lengua extranjera, estas palabras: “are likely to be stored together and they may be accessed if automatic retrieval of one of the neighboring word fails” (Ecke, 1998, p. 66).

Los anteriores hallazgos tuvieron implicaciones relevantes para los objetivos que pretendíamos alcanzar en la presente investigación. Pese a que Ecke (1998) no utilizó un primado o una intervención con facilitadores fonológicos en lengua extranjera, como ha sido reportada en lengua materna y bilingüe, los resultados de la investigación de Ecke, (1998) permitieron elaborar unas hipótesis que propusimos en la presente investigación y que son expuestas en un apartado posterior. Para esto, retomamos las sugerencias hechas por este autor, y se propuso avanzar en el tema escasamente desarrollado en la literatura

sobre el uso de un primado fonológico con lengua extranjera que mostrara evidencia empírica sobre sus efectos en sujetos con dificultades para acceder al léxico en su lengua materna.

5.4 ENTRENAMIENTO COGNITIVO Y LINGÜÍSTICO EN POBLACIÓN ADULTA SALUDABLE

Paralelamente a la amplia producción teórica desarrollada en los últimos años y relacionada con el envejecimiento cognitivo en personas sanas, ha surgido un interés por la implementación de entrenamientos cognitivos y lingüísticos que sean eficaces para esta población, con el fin de preservar una vida cognitiva saludable. Este tipo de entrenamientos se fundamentan en el ámbito de la plasticidad humana puesto que son procesos que tienen como función potenciar aquellas funciones cognitivas que se encuentren en declive a causa de la edad. En este apartado se expone, en primer lugar, una conceptualización de lo que se entiende en este estudio como entrenamiento cognitivo, sus características y los diferentes modelos que lo explican. En segundo lugar, se presenta una descripción y análisis sistemático de aquellos entrenamientos cognitivos y lingüísticos que han afectado funciones cognitivas como la VP, la MT verbal y el lenguaje, dirigidas a adultos sanos. Por último, se analizan los efectos de la activación con una lengua extranjera, en el acceso lexical de la lengua materna de adultos sanos, limitándonos a la literatura existente.

5.4.1 Entrenamiento Cognitivo

El entrenamiento cognitivo⁵, consiste en “presentar al individuo una serie de actividades o tareas, a través de las cuales, el sujeto ejercita o entrena diversas funciones cognitivas” (García, 2010, p. 2). Es decir, las funciones cognitivas al igual que las funciones motoras responden de forma positiva a diversas tareas que son organizadas a

⁵ Este concepto difiere de rehabilitación cognitiva, el cual “es la técnica cuyo propósito es capacitar a los pacientes y sus familias para reducir las fallas ocasionadas por un daño cerebral” (Wilson, 1997). Otro concepto es la estimulación cognitiva, la cual “es un enfoque que incluye una serie de actividades y discusiones con el objetivo de aumentar el funcionamiento cognitivo y social en general” (Clare & Woods, 2008).

través de un programa de entrenamiento, el cual es sistemático y focalizado. El objetivo primordial de esta técnica es mantener las funciones cognitivas y obtener de esta manera, un mejor rendimiento cognitivo. Clare & Woods (2004) apoyan este planteamiento puesto que, para ellos, la hipótesis que subyace detrás del concepto de entrenamiento cognitivo es que “practice has the potential to improve or at least maintain functioning in the given domain” (p. 388), es decir, el entrenamiento cognitivo se refiere a una práctica guiada de tareas que trabajan funciones cognitivas específicas como, por ejemplo, la memoria o funciones ejecutivas.

En el mismo sentido, Belleville *et al.*, (2006), afirman que el entrenamiento cognitivo es un enfoque utilizado para ver mejoras en aspectos específicos de la cognición, lo que, según estos autores, implica enseñar estrategias y habilidades para optimizar el funcionamiento cognitivo. Del mismo modo, Martin, Clare, Altgassen, Cameron y Zehnder (2011) aseguran que el entrenamiento cognitivo “is an intervention providing structured practice on tasks relevant to aspects of cognitive functioning, such as memory or language” (p. 3). Belleville (2008) igualmente considera que: “It is reasonable to assume that cognitive training may play a critical role in the promotion of cognitive vitality in normal aging” (p. 58). Es decir, hay un consenso entre estos autores que permite inferir que el entrenamiento cognitivo es una herramienta útil que ayuda a preservar el funcionamiento cognitivo del ser humano.

Kueider, Bichay y Rebok (2014) comparan el cerebro con los músculos, refiriéndose a la relación entre un entrenamiento físico que aumenta las habilidades físicas, y un entrenamiento cognitivo que aumenta las funciones cognitivas. En otras palabras, el entrenamiento cognitivo según estos autores lleva consigo una serie de ejercicios repetitivos diseñados para aumentar las funciones cognitivas que puede tener efectos en la vida diaria de las personas, como se dijo anteriormente. Gates y Valenzuela (2010), desarrollaron una definición más operativa de entrenamiento cognitivo, para tratar de dirimir la confusión que se ha generado por la terminología referente a este campo de acción. Para estos investigadores, el entrenamiento cognitivo tiene cuatro componentes: la

práctica repetitiva, el desarrollo de tareas con un problema inherente, el uso de tareas estandarizadas y el objetivo, que debe ser sobre un dominio cognitivo específico.

Es así como en las últimas décadas se evidencia un gran número de investigaciones respecto de programas de entrenamiento cognitivo en adultos mayores. Estos programas tienen como objetivo proveer un medio para mantener o fortalecer las funciones cognitivas en personas adultas sanas, y así, poder demostrar que es posible mejorar el rendimiento cognitivo en la vejez con el fin de tener un envejecimiento cognitivo saludable (Carreti, Borella, Zavagnin & de Beni, 2012; Envig *et al.*, 2010).

5.4.2 Modelos de Entrenamiento Cognitivo

Existen diferentes modelos de entrenamiento que consideran el formato del entrenamiento como un factor importante para que el entrenamiento cognitivo sea efectivo. El modelo propuesto por Lovden, Backman, Lindenberger, Schaefer y Schmiedek (2010), explica los cambios en la activación cerebral relacionada con la edad y los cambios en la activación cerebral relacionados con el entrenamiento. Este modelo contempla dos magnitudes del formato de entrenamiento y considera que los diferentes tipos de entrenamiento deberían tener efectos diferentes en los cambios cerebrales.

La evidencia empírica de este modelo ha mostrado la importancia del formato del entrenamiento para explicar las diferencias en los modelos de los cambios en la activación cerebral relacionados con el entrenamiento. Por ejemplo, en jóvenes y ancianos se ha encontrado una disminución en la activación cerebral por la práctica repetida (Chein y Schneider, 2005). También se ha encontrado un aumento en la activación cerebral o en regiones cerebrales nuevas, en jóvenes y ancianos, debido a la enseñanza de estrategias o a un entrenamiento metacognitivo. Braver, Paxton, Locke y Barch (2009) encontraron, por el contrario, disminución y aumento en la activación cerebral.

Belleville, Mellah, Boysson, Demonet y Bier (2014), por otra parte, propusieron un modelo interactivo en el que los cambios en la activación cerebral relacionados con el entrenamiento no solo dependen del formato del entrenamiento, sino también de las características del entrenamiento. Es decir, según este modelo, se requiere entender los mecanismos que se modifican debido al entrenamiento. Por ello, estos autores propusieron un entrenamiento que enseñe nuevas estrategias o que esté basado en procesos metacognitivos para que se activen otras regiones cerebrales. Para comprobar su modelo, estos investigadores llevaron a cabo un estudio para determinar si los diferentes modelos de activación cerebral resultaban de la práctica repetida o del entrenamiento en estrategias. Los autores comprobaron su hipótesis con tres tipos de entrenamiento y concluyeron que un tipo de entrenamiento en el que se enseñan estrategias se asocia con el aumento de la activación cerebral.

Como se ve, el entrenamiento cognitivo es considerado una herramienta importante que puede contribuir a mantener unas funciones cognitivas saludables. En el mismo sentido, Antoniou, Gunasekera y Wong (2013) aseguran que los cambios relacionados con un entrenamiento, aun cuando ocurren tarde en la vida, pueden traer resultados cognitivos positivos debido, entre otras cosas, a la plasticidad cerebral en la vejez. Gates y Valenzuela (2010) también sostienen que el entrenamiento cognitivo es una intervención prometedora que “can contribute to maintaining optimal cognition in older adults and potentially help prevent dementia as part of a comprehensive risk reduction strategy” (p. 26). Sin embargo, estos autores también consideran que se requieren investigaciones rigurosas que determinen adecuadamente el tipo de intervención, lo que estos autores llaman la dosis, la frecuencia y la duración de las intervenciones óptimas. Esto quiere decir que, las investigaciones futuras sobre entrenamientos cognitivos deberán tener por objetivo primordial, el establecer mecanismos centrados en direccionar el entrenamiento cognitivo hacia un tipo de entrenamiento que contribuya de una forma más certera y eficaz a mantener una vida cognitiva saludable.

5.4.3 Entrenamientos Cognitivos Y Lingüísticos

En las investigaciones sobre envejecimiento cognitivo que enfatizan en el desempeño, se ha podido explicar que las mejoras obtenidas después de un proceso de instrucción y práctica en habilidades donde se observa un aumento del desempeño de las personas, esto se refiere a la plasticidad cognitiva que se mantiene o aumenta a lo largo de la vida (Baltes y Willis, 1982). Varios son los estudios experimentales que han mostrado efectos positivos de entrenamientos en funciones cognitivas como la MT, la VP y el lenguaje, entre otras (Ball *et al.*, 2002; Belleville *et al.*, 2006; Buiza *et al.*, 2008; Alloway, Bibile y Lau, 2013; Langer, Von Bastian, Wirz, Oberauer, y Jäncke, 2013; Belleville, Mellah, Boysson, Demonet y Bier, 2014; Zinke *et al.*, 2014).

Por ejemplo, la revisión hecha por Reijnders, Van Heugten y Van Boxtel (2013) mostró que en 17 estudios hubo un aumento significativo en el rendimiento de la memoria después de la intervención y, además, en dos estudios, se encontró un aumento significativo en la VP, como en el estudio de Borella, Carreti, Riboldi y De Beni (2010). Estos resultados coincidieron con los del metaanálisis realizado por Zehnder, Martin, Altgassen y Clare (2009) quienes mostraron que la mayoría de los entrenamientos en memoria para personas saludables fueron efectivos, con mejoras en el desempeño y con mejoras en un tiempo después de finalizado el tratamiento. Tardif y Simard (2011) observaron en su revisión mejoras en la VP y resaltaron que todos los participantes de los 9 estudios que recibieron el entrenamiento en memoria de trabajo, entre otras, mejoraron significativamente su desempeño comparados con la base de referencia, independientemente de la clase de intervención y de las mediciones.

Aun cuando las evidencias de estos entrenamientos muestran una amplia heterogeneidad en sus características debido a la modalidad de intervención y a las metodologías propuestas, como lo expresado por Papp, Walsh y Snyder (2009), se hace necesario resaltar los resultados de estos entrenamientos por el impacto en la VP y la MT, específicamente en la MT verbal cuya función está relacionada con el acceso lexical.

Existe evidencia empírica que muestra como estas funciones cognitivas disminuidas a razón de la edad pueden ser mejoradas por medio de entrenamientos con tareas específicas de dominio, como tareas lingüísticas, por ejemplo, para así aumentar el desempeño cognitivo. A pesar de que existen pocos estos estudios que entrenan el acceso lexical específicamente, se puede encontrar evidencia de un gran número de investigaciones en los que se realizan entrenamientos con elementos específicos lingüísticos con el fin de mejorar la memoria verbal y la VP, procesos cognitivos esenciales en los procesos de producción oral y relacionada con las dificultades de acceso al léxico.

Al respecto, se encuentran revisiones como la realizada por Martin, Clare, Altgassen, Cameron y Zehnder (2011) cuyo objetivo era evaluar la efectividad de entrenamientos cognitivos en personas envejecidas sanas realizados entre los años 1970 a 2007. Los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión se relacionaron con el entrenamiento en memoria y dentro de este dominio los resultaron revelaron que el recuerdo verbal inmediato y tardío aumentaron significativamente a través del entrenamiento desarrollado al compararlos con el grupo control. Así como en los estudios analizados en esta revisión, se ha encontrado consistentemente, que el entrenamiento apoyado en elementos lingüísticos produce efectos favorables en los sujetos participantes. Estudios como los realizados por Mahnck et al., (2006), Buiza *et al.*, (2008) y Carreti, Borella, Zavagnin & de Beni (2012), entre otros, han observado que efectivamente personas adultas sanas pueden favorecerse cognitivamente de un entrenamiento enfocado a un dominio específico.

En el estudio realizado por Mahncke et al., (2006) cuya pretensión era mejorar la VP y la MT verbal con ejercicios de alta demanda cognitiva y que enfatizaban en la comprensión del lenguaje, se encuentra que estos autores utilizaron ejercicios lingüísticos distribuidos así: apareamiento de sílabas, asociación de consonantes con vocales y de consonante con palabras, reconstrucción de secuencias de palabras cortas habladas, reconstrucción de una serie de instrucciones habladas y narraciones cortas. Se encuentra en

este entrenamiento que los ejercicios fueron diseñados para progresar en dificultad con el fin de aumentar la habilidad de las personas y así aumentar su capacidad cognitiva.

A manera de ilustración, en un ejercicio se debía identificar una sílaba de un par de sílabas confusas. El ejercicio progresaba al cambiar la duración y la intensidad del componente de la consonante inicial. En otro ejercicio, los sujetos debían aparear palabras cortas confusas y habladas, pero, además, integradas en el orden consonante-vocal-consonante, por ejemplo, *dad* y *bad*. En un siguiente ejercicio se requería reconstruir una secuencia de palabras cortas habladas y progresaba cambiando el número de palabras en la secuencia y nivel de procesamiento del habla. De esta manera, las actividades se desarrollaron con 62 sujetos en el grupo experimental y 61 sujetos en el grupo control cuyo promedio de años de educación era 16.3 y un 50% de mujeres participantes. Los aumentos significativos reportados por este estudio después del entrenamiento mostraron evidencia del aumento en la memoria verbal, específicamente en el flujo de información en el cerebro a través del lenguaje. Adicional a esto, los resultados de esta investigación también mostraron aumentos sustanciales en la VP.

Estos resultados fueron consistentes con los reportados por Engvig *et al.*, (2010) que también realizaron un entrenamiento intensivo de 8 semanas con sujetos sanos de mediana edad y de edad avanzada con el fin de aumentar la capacidad de la memoria verbal. El entrenamiento desarrollado aumentó temporalmente de forma exitosa un dominio cognitivo específico lo que a su vez influyó en el desempeño cognitivo de los participantes ya que se utilizaron estrategias motivantes para cada sesión como la selección para el entrenamiento de palabras en una lengua extranjera, nombres de países, nombres de flores, nombres de presidentes americanos, nombres de ministros, nombres de emperadores romanos y nombres de imágenes, y algunos textos para traducir. El diseño de los ejercicios propuestos para cada sesión contenía listas de palabras concretas que los sujetos debían memorizar y recordarlas en orden de secuencia. Este estudio mostró que los aumentos en los resultados de la memoria verbal entrenada se correspondieron con estudios anteriores como el de Verhaeghen *et al.*, (1992). Los resultados del estudio de Belleville *et al.*, (2006) también

mostraron efectos en la memoria en personas adultos mayores sanas, pero sin efectos en la VP, después de llevar a cabo un entrenamiento que incluyó una serie de actividades lingüísticas como el aprendizaje de la organización verbal basados en la proximidad semántica y la categorización provenientes del conocimiento verbal y semántico. Este entrenamiento incluyó muy poco énfasis en la VP, además de no ser el foco principal de la investigación.

Es importante resaltar que en los estudios que mostraron su eficacia al entrenar la memoria verbal han revelado aspectos que van más allá de los efectos inmediatos y se han centrado en mostrar el mantenimiento de estos efectos por períodos prolongados después de finalizado el entrenamiento, y aún más, han explicado la transferencia de estos efectos a otras habilidades no entrenadas o actividades de la vida diaria como el estudio desarrollado por Carreti, Borella, Zavagnin & de Beni (2012) y Zinke, Zeintl, Rose, Putzmann y Pidde (2014). Igualmente, con el fin de aumentar la memoria verbal, Calero y Navarro (2006) desarrollaron un entrenamiento por 7 semanas enfocado en memoria y fluidez verbal, entre otras funciones. Este estudio contó con 78 sujetos en el grupo experimental y 55 en el grupo control con una participación del 65.4 % de mujeres y el 34.6% de hombres. El entrenamiento estuvo centrado en ejercicios que incluían asociar parejas de palabras, categorizar y estrategias para aprender nombres. Si bien este entrenamiento mostró que todos los participantes aumentaron su desempeño cognitivo, especialmente en su memoria verbal, por los resultados de las pruebas aplicadas después de ser evaluados al término del entrenamiento, también revelaron que estos efectos se mantuvieron hasta nueve meses después de su finalización.

La transferencia de los efectos de un entrenamiento en MT verbal fue también objetivo principal del entrenamiento realizado por Borella, Carretti, Riboldi, De Beni (2010). Estos autores encontraron beneficios de un entrenamiento específico en memoria verbal con un estímulo de entrenamiento lingüístico, es decir, llevaron a cabo actividades con uso de vocabulario que incluían la presentación de secuencias de palabras para recordar la última o la primera palabra de cada serie presentada. Este entrenamiento incluía un 28%

de palabras que tenían nombres de animales. Los resultados de este estudio mostraron que el grupo entrenado obtuvo mejor rendimiento comparado con el grupo control, además, importantes efectos de transferencia en inteligencia fluida y VP. Así mismo, se observó un mantenimiento de los efectos ocho meses después en procesos de inteligencia fluida y VP. Estos resultados apoyan los datos reportados por Zinke, Zeintl, Rose, Putzmann y Pidde (2014) cuyos efectos también se mantuvieron estables hasta los 9 meses de la sesión de seguimiento que realizaron. Esta información llevó a los investigadores a concluir que la plasticidad cognitiva se preserva sobre un largo período de la edad madura y aún más, se puede llegar a tener unos efectos positivos con un entrenamiento corto.

Carreti, Borella, Zavagnin & de Beni (2012) replicaron el estudio de Borella, Carretti, Riboldi, De Beni (2010), con unas modificaciones en el contenido del entrenamiento. El equipo de Carreti incluyó en su entrenamiento actividades específicas con el objetivo de analizar la transferencia de los efectos. Estas actividades incluyeron vocabulario de palabras presentadas en secuencias para finalmente recordar la última o la primera palabra de cada serie presentada. Además de esto, estos autores agregaron el uso de la lectura de textos para que los sujetos recordaran al final de la lectura, entre dos a cinco piezas de información. Los resultados de este entrenamiento sugirieron la eficacia de un entrenamiento en memoria verbal en adultos sanos envejecidos, pero, además, este efecto se mantuvo por seis meses y fue transferido a la comprensión del lenguaje, actividad de la vida diaria, también con un mantenimiento sustancial hasta los seis meses que se hizo el seguimiento.

Este estudio demostró que la comprensión del lenguaje por ser crucial en la vida diaria de las personas puede aumentarse con un entrenamiento de mecanismos cognitivos básicos que están afectados por la edad como la MT verbal lo que daría oportunidad para retrasar el declive cognitivo relacionado con la edad. De acuerdo con estos autores, el procedimiento de este entrenamiento pudo incluir múltiples procesos que están involucrados en la comprensión del lenguaje, como, por ejemplo, la decodificación y la

retención, entre otras, que, a su vez, favorecieron un mejor desempeño en la comprensión del lenguaje.

El entrenamiento en MT verbal se extendió igualmente al uso de otras estrategias distintas a los entrenamientos tradicionales. Bottiroli y Cavallini (2009) llevaron a cabo un entrenamiento con un enfoque diferente, es decir, se desarrolló con el uso de un computador, aún con escasos conocimientos en su manejo de parte de algunos participantes y sin tutores que dirigieran las sesiones. Estos autores diseñaron un entrenamiento con ejercicios lingüísticos para mejorar la memoria verbal. Los ejercicios del entrenamiento fueron diseñados de varias formas que incluía realizar reconocimiento de lista de palabras concretas y abstractas y de imágenes de palabras comunes. También debían recordar nombres de personas y lugares de la casa o de una ciudad y realizar asociaciones de palabras e imágenes.

Además, los sujetos llevaron a cabo una actividad de generación de oraciones que consistía en utilizar las palabras del entrenamiento para hacer oraciones completas y así crear una red semántica. El esquema de este entrenamiento produjo mejoras significativas en los resultados de las pruebas post-test tomadas a los sujetos una vez finalizado el entrenamiento, lo que fue consistente con estudios anteriores donde se revelaron efectos no solo de entrenamientos de este tipo si no también, de los entrenamientos de tipo tradicional (Rebok *et al.*, 2007; Verhaeghen *et al.*, 1992).

Se destaca, además de los estudios anteriores, que los entrenamientos realizados por un período de larga duración como el desarrollado por Buiza *et al.*, (2008), son congruentes en sus resultados de MT verbal con los entrenamientos hasta aquí mostrados. Estos autores revelaron en su estudio mejoras significativas en el desempeño cognitivo y calidad de vida de los sujetos participantes después de desarrollar un entrenamiento por un período extendido de tiempo y dirigido a varias funciones cognitivas como la memoria de trabajo verbal y lenguaje, entre otras. Las actividades orientadas a estas funciones comprendían, entre varios aspectos cognitivos, un trabajo con actividades lingüísticas. Estas actividades incluían fluidez fonética, fluidez semántica, designación, repetición, comprensión oral,

lectura, además de actividades relacionadas con aspectos del lenguaje escrito. Los resultados de este estudio mostraron la efectividad del entrenamiento con un aumento significativo en la memoria de trabajo verbal y en el potencial de aprendizaje del grupo experimental en relación al grupo control. Se pudo observar, particularmente en la fluidez fonética, que los resultados aumentaron substancial y significativamente en el grupo experimental al final del estudio ($p < 0.029$).

5.4.4 Entrenamiento y Aprendizaje de una Lengua Extranjera en Personas Adultas sanas

Los avances sobre el estudio del lenguaje y la cognición han llevado a diferentes autores a indagar profundamente sobre este tema, no solamente durante el procesamiento de la lengua materna, sino también, durante el procesamiento de una lengua extranjera. Es así como se empieza a ver avances investigativos en áreas que antes no estaban tan exploradas como la tiene que ver con el entrenamiento y el aprendizaje de una lengua extranjera y sus efectos en la cognición. Interesantemente, se han encontrado efectos positivos, principalmente, en la estructura cerebral de aquellas áreas relacionadas con el lenguaje, en funciones cognitivas y en el desempeño lingüístico de la lengua utilizada.

A la fecha, las pocas referencias sobre entrenamientos con lengua extranjera que se conocen han entrenado sujetos con fonética o vocabulario de una lengua extranjera (Bellander *et al.*, 2015; Veroude, Norris, Shumskaya, Gullberg & Indefrey, 2010; Wong, Perrachione, & Parrier, 2007; Hosoda, Tanaka, Nariai, Honda y Hanakawa, 2013; Wong *et al.*, 2008). En contraste a estos entrenamientos, se encuentran referencias muy recientes sobre programas de aprendizaje intensivo en lengua extranjera⁶, usualmente llamados “*language training*” (Ware *et al.*, 2017; Kliesch, Giroud, Pfenninger y Meyer, 2017; Valis *et al.*, 2019).

⁶ Para el caso específico de esta investigación, se hace la distinción entre un “curso de lengua extranjera” y un “entrenamiento en lengua extranjera”. El primero tiene la finalidad amplia, por cuanto se propone lograr un “aprendizaje” en la lengua objeto de estudio. El Segundo tiene como finalidad entrenar una habilidad específica para un determinado propósito; aunque puede lograr un aprendizaje, éste no se constituye en el objetivo principal.

Los hallazgos presentados por Bellander *et al.*, (2015) después de un entrenamiento a un grupo de jóvenes adultos con vocabulario de una lengua extranjera (italiano) por un período de diez semanas y de tomar medidas de memoria y de imaginación, mostraron cambios en la estructura de la sustancia gris en el hipocampo. Estos hallazgos también revelaron una relación entre el entrenamiento de vocabulario y procesos de memoria episódica que pueden dejar entrever como se implementa el entrenamiento de una lengua extranjera en el cerebro. Sin embargo, Bellander *et al.*, (2015) no observaron cambios en otras áreas relacionadas con el lenguaje como en el giro frontal inferior, tal como fue reportado en los hallazgos de Mårtensson *et al.*, 2012 y Li, Legault & Litcofsky (2014).

En esta misma tendencia se encuentra un entrenamiento realizado por Hosoda, Hosoda, Tanaka, Nariyai, Honda y Hanakawa (2013) quienes concluyeron que, después de un proceso de entrenamiento intensivo de un vocabulario específico en inglés como lengua extranjera por un período de 16 semanas, los sujetos participantes tuvieron resultados inmediatos efectivos bastante similares a los reportados por Mårtensson *et al.*, (2012). El vocabulario usado incluyó 60 palabras semanales con su significado, escritura, pronunciación y uso, además de un trabajo de revisión en casa los fines de semana y terminar así con casi 1000 palabras aprendidas. De acuerdo con estos investigadores, el análisis realizado con neuroimagen identificó en el grupo experimental aumentos significativos en el volumen de la sustancia gris en el giro frontal inferior derecho comparado con el grupo control. Estos aumentos se correlacionaron positivamente con los resultados obtenidos en el examen TOEIC (Test of English for International Communication, por sus siglas en inglés).

Adicional en el estudio de Hosoda, Tanaka, Nariyai, Honda y Hanakawa (2013), se encontró el hallazgo de un aumento de conectividad en vías específicas que apoyan el aprendizaje de una lengua diferente a la materna. La evidencia de esto fue el hallazgo de formaciones de redes del giro frontal inferior con nodos relacionados al lenguaje como el núcleo caudado, entre otros, cuya actividad sustenta el control léxico semántico de las personas que aprenden una lengua extranjera (Crinion *et al.*, 2006). Aquí, estos autores

encontraron una alta conectividad en la parte temporal del fascículo arqueado que está implicado en el procesamiento fonológico y que sustenta el aprendizaje de sonidos y palabras. La vinculación sobresaliente de este trayecto fue un indicio para proponer que el aprendizaje fonológico jugó un papel muy importante en el modelo de entrenamiento utilizado. Estos resultados coincidieron con los hallazgos reportados por Wong, Perrachione, & Parrier (2007) y Veroude, Norris, Shumskaya, Gullberg & Indefrey (2010) quienes investigaron los cambios neuronales asociados con el entrenamiento del sonido y la palabra en adultos y la conectividad de las regiones cerebrales que están involucradas en el funcionamiento fonológico después de un entrenamiento en vocabulario de la lengua extranjera. Los resultados de estas investigaciones también encontraron cambios en una red de las regiones cerebrales involucradas con el giro frontal inferior, entre otras, y una conectividad más fuerte en el giro supramarginal izquierdo que se relaciona con el almacenamiento de las formas fonológicas.

Con respecto al aprendizaje intensivo de una lengua extranjera, Ware *et al.*, (2017) mostraron que este aprendizaje integrado con tecnología mantuvo el funcionamiento cognitivo en personas mayores saludables. Estos resultados fueron evidentes en un estudio realizado con 14 franceses, en el que utilizaron un programa de inglés como lengua extranjera integrado con tecnología en un estudio piloto de 4 meses con 16 sesiones de 2 horas cada una. Este estudio tuvo un enfoque cualitativo con cuestionarios aplicados al inicio y al final del programa para medir los sentimientos de soledad o aislamiento social y con exámenes cognitivos (Examen MoCA) para medir el nivel cognitivo en general.

A pesar de que este aprendizaje fue percibido como un poco difícil para los participantes sin experiencia con la lengua inglesa, se encontró que fue viable para el grupo de adultos mayores participantes puesto que la mayoría lo encontraron estimulante y agradable. Sin embargo, los autores recomendaron más investigación que explore los efectos cognitivos cuantitativos del aprendizaje de una lengua extranjera durante los períodos de la adultez en el ser humano ya que las medidas cognitivas que se tomaron durante este estudio no aumentaron significativamente. Estos efectos se correspondieron un

tiempo después con los resultados obtenidos por Valis *et al.*, (2019) quienes tampoco encontraron diferencias significativas en sus resultados. Sin embargo, Valis *et al.*, (2019) reportaron que el funcionamiento cognitivo se pudo mantener con este aprendizaje en lengua extranjera puesto que no hubo declive en las funciones cognitivas en el grupo experimental después del aprendizaje. Para esto, los investigadores llevaron a cabo un estudio con sujetos cognitivamente sanos, quienes fueron evaluados antes y después de un aprendizaje con inglés como lengua extanjera por 12 semanas, con 3 sesiones semanales de 45 minutos cada una.

Kliesch, Giroud, Pfenninger y Meyer (2017) experimentaron con la integración de métodos de lingüística y neurociencia cognitiva con el fin de explorar los factores involucrados en las diferencias individuales de un aprendiz de mayor edad. Para esto realizaron un aprendizaje por 3 semanas con una lengua extranjera a un grupo de sujetos sanos mayores. Los resultados mostraron una relación significativa entre la lengua aprendida con la MT y la fluidez verbal, es decir, entre mejor se desempeñaron en estas habilidades, mejor fue su desempeño en la lengua extranjera.

Todo este avance en investigaciones cuyo propósito central ha sido indagar sobre los efectos de una lengua extranjera en la cognición, aun siendo limitados, se corresponde en gran medida con varios estudios previamente realizados. Así, se observa que el implicarse en el aprendizaje de una lengua extranjera tiene un efecto importante en el funcionamiento cognitivo de personas sanas, razón por la cual se resalta en lo consiguiente, una serie de estudios correlacionales que con la ayuda de imaginería han mostrado la efectividad del aprendizaje de una lengua extranjera, no solamente en la parte estructural del cerebro con incidencia en las áreas relacionadas al lenguaje, sino también en la plasticidad neuronal. Se encuentra que revisiones como las realizadas por Li, Legault & Litcofsky (2014) dan cuenta de los cambios estructurales que se producen por la experiencia del aprendizaje de una lengua extranjera o de una segunda lengua lo que incluye un aumento en la densidad de la sustancia gris y de la integridad de la sustancia blanca. Además, estos autores encontraron que estos cambios se pueden observar en niños,

jóvenes adultos y adultos mayores e interesantemente, pueden ocurrir rápidamente con entrenamientos o aprendizajes cortos.

Estudios como el desarrollado por Mårtensson *et al.*, (2012) revelaron cambios en la densidad de la sustancia gris del giro frontal izquierdo y una correlación con los aumentos en los resultados del aprendizaje de la lengua extranjera, después de aprender de 300 a 500 palabras y expresiones idiomáticas semanales. Los resultados de Mårtensson *et al.*, (2012) se obtuvieron con pruebas de resonancia magnética y exámenes de suficiencia orales y escritos, al inicio y al finalizar los tres primeros meses de un aprendizaje muy intensivo de vocabulario y expresiones idiomáticas de lengua extranjera (ruso, árabe y persa o Dari) por un período total de diez meses. Estos autores predijeron que el aprendizaje intensivo de una lengua extranjera llevaría al aumento del volumen del hipocampo y del grosor cortical en las áreas relacionadas con el lenguaje. Esta predicción se comprobó con los resultados del análisis de las áreas corticales del grupo experimental que mostraron grandes aumentos en la corteza cerebral del giro frontal inferior, entre otros, contrario a las reducciones que presentó el grupo control. De acuerdo con estos autores, los resultados de esta investigación son evidencia de los cambios en la estructura de las regiones cerebrales relacionadas con el lenguaje producto del aprendizaje de una lengua extranjera en la adultez.

Como se puede observar, el uso de la imaginación ha sido un recurso trascendental para el desarrollo de este tipo de investigaciones que han revelado la relación del aprendizaje de una lengua extranjera con las áreas que se encuentran dentro y fuera del procesamiento del lenguaje como se pudo ver en el estudio realizado por Schlegel, Rudelson y Tse (2012). Estos autores encontraron que la sustancia blanca se reorganiza progresivamente a través de múltiples áreas mientras un adulto aprende una lengua extranjera, pero, además, revelaron sorprendentemente que los cambios más significativos ocurrieron en los tractos del lóbulo frontal, específicamente en el cuerpo calloso, un área que no se incluye generalmente en los modelos actuales neurales del procesamiento del lenguaje. Estos resultados mostraron el rol que tiene la plasticidad de la sustancia blanca en el aprendizaje del lenguaje en el adulto, después de tomar un curso intensivo de Chino

Standard Moderno por nueve meses con una intensidad de 7.5 horas semanales y enfocado principalmente en pronunciación, habla, lectura y escritura de caracteres chinos simples y tradicionales.

El objetivo de este estudio se correspondió con otros estudios similares en la misma línea (Yang, Gates, Molenaar y Li, 2015; Qi, Han, Garel, San Chen y Gabrieli, 2015) con jóvenes adultos y hablantes nativos de inglés norteamericano. Se resalta en estos estudios la intensidad y el tipo de entrenamiento utilizados para observar cambios neuronales y asociaciones entre la estructura de la sustancia blanca y el aprendizaje de la lengua extranjera. El estudio realizado por Yang, Gates, Molenaar y Li (2015) durante 6 semanas con 18 sesiones de entrenamiento (3 por semana) y 30 minutos por sesión, en el que se entrenaron palabras (48 en total) con un tono nuevo en mandarín sugirió que el entrenamiento corto en una lengua extranjera moldeó los cambios neuronales y, además, el análisis de esos cambios también se reflejó en el éxito del aprendizaje de la lengua extranjera. A pesar de que el estudio realizado por Qi, Han, Garel, San Chen y Gabrieli (2015) fue de más corta duración (4 semanas), con una intensidad superior (17,5 h semanales) y enfocado en la comprensión, el habla, la lectura y la escritura de mandarín estándar moderno, también mostró una asociación entre la estructura de la sustancia blanca y los resultados exitosos del aprendizaje del mandarín, particularmente del aprendizaje exitoso de la fonología.

Con un objetivo similar, pero con una técnica diferente, Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer y Bialystok (2014) reportaron altos beneficios del aprendizaje de una lengua extranjera sobre la cognición, particularmente en el desempeño de tareas verbales y no verbales. Estos autores, además de usar potenciales evocados, aplicaron tareas de fluidez verbal, entre otras, al inicio y al final de un curso intensivo de español en el que se logró aprender un vocabulario mínimo de 2500 palabras por un período de 6 meses. Este estudio mostró, entre otras cosas, que un entrenamiento corto de español como lengua extranjera modificó el procesamiento de la lengua materna de los participantes, en este caso inglés. Además de esto, se encontró una plasticidad a temprana edad y el hallazgo más poderoso

fue el potencial del entrenamiento en el inicio de la reorganización del cerebro monolingüe de personas adultas de 20 años en el desempeño de tareas verbales y no verbales.

En resumen, en este subapartado se revisó la literatura con el fin de valorar los métodos de entrenamiento cognitivo y lingüístico, además de experiencias de aprendizaje intensivas en una lengua extranjera. Estos estudios dan muestra de unos resultados prometedores en esta línea, lo que lleva a concluir que los entrenamientos evidenciaron en su mayoría, un efecto positivo en el lenguaje y aquellas funciones cognitivas relacionadas. Además, se evidenció que el aprendizaje de una lengua extranjera, especialmente intensivo, puede modificar la estructura cerebral en jóvenes adultos, adultos de mediana edad y adultos mayores, lo que provocó una plasticidad a partir de la experiencia.

Estas evidencias apoyaron, entre otras, la hipótesis en el presente estudio de que un entrenamiento con lengua extranjera traería beneficios cognitivos y lingüísticos (esto incluye beneficios en el lenguaje materno de la población adulta). De la misma manera, se pudo evidenciar que existe aún una gran heterogeneidad en las características de estos estudios, con respecto a la duración e intensidad, la metodología usada, el tamaño de la muestra e incluso las medidas de valoración de resultados. Esto ha sido criticado en la literatura puesto que dificulta un poco la comprensión clara de los impactos de los programas. Sin embargo, se encontró que los resultados de la mayoría de las investigaciones eran alentadores y abrían la posibilidad de indagar sobre un entrenamiento cognitivo con un diseño de entrenamiento replanteado y sistemáticamente organizado, y con lengua extranjera, de forma tal que condujera a obtener resultados efectivos de estos tratamientos en la población objeto de este estudio.

6 HIPÓTESIS

En correspondencia con la problemática descrita, en este estudio se plantearon las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula. El programa de entrenamiento ToTEFL no tiene efecto en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua en personas adultas de 40 a 60 años.

Hipótesis alterna. El programa de entrenamiento ToTEFL tiene efecto en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua en personas adultas de 40 a 60 años.

Hipótesis nula. El programa de entrenamiento ToTEFL no tiene efecto en las puntuaciones de la memoria de trabajo en personas adultas de 40 a 60 años.

Hipótesis alterna. El programa de entrenamiento ToTEFL tiene efecto en las puntuaciones de la memoria de trabajo en personas adultas de 40 a 60 años.

Hipótesis nula. El programa de entrenamiento ToTEFL no tiene efecto en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento en personas adultas de 40 a 60 años.

Hipótesis alterna. El programa de entrenamiento ToTEFL tiene efecto en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento en personas adultas de 40 a 60 años.

7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	SUB VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	CONCEPTO	NIVEL DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR
PDL	<ul style="list-style-type: none"> • Sabe la palabra. • No sabe la palabra. • Sabe, pero no recuerda. • Acceso semántico (AS) • Acceso Fonológico (AF) 	<p>Dependiente</p> <p>Variable cuantitativa</p>	Consiste en tener la palabra deseada en la punta de la lengua y ser incapaz de producirla en el momento requerido por la información parcial que se tiene de la fonología de la palabra.	Razón	Razón	<p># de palabras que sabe.</p> <p># palabras que no sabe.</p> <p># de PDLs.</p> <p>Fórmula de conversión resultados PDL</p>
MEMORIA DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de retención de dígitos. • Prueba de sucesión de números y letras. 	<p>Dependiente</p> <p>Variable cuantitativa</p>	Sistema limitado, de poca duración y con capacidad para almacenar y procesar información.	Razón	Razón	<p>1-48</p> <p>1-30</p>
VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de búsqueda de símbolos. • Prueba de claves. 	<p>Dependiente</p> <p>Variable cuantitativa</p>	Función que relaciona lo que se ejecuta cognitivamente y el tiempo que se invierte para realizar una tarea.	Razón	Razón	<p>1-60</p> <p>1-135</p>
EDUCACIÓN		Variable interviniente	Formación que desarrolla todas las capacidades intelectuales. Morales y afectivas del ser humano.	Nominal	Nominal	Universitario Especialista Magister
SEXO		interviniente	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Nominal	Nominal	Masculino Femenino
EDAD		Interviniente	Tiempo vivido por un ser a partir de su nacimiento.	Razón	Razón	40-60

8 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

En este apartado se presenta el método utilizado para dar solución al problema de investigación planteado. Por lo tanto, en él se incluye el enfoque y el tipo de estudio seleccionados. Tras la presentación de estos dos aspectos, se detalla el diseño, y la población con sus respectivos criterios de inclusión y exclusión para determinar la muestra, así como las características sociodemográficas de ésta y el respectivo consentimiento informado. Posterior a ello, se presentan las técnicas de recolección de datos y se describen las pruebas y la tarea de PDL utilizadas. Por último, se presenta el entrenamiento ToTEFL su estructura y método.

8.1 TIPO DE ESTUDIO

Bajo el enfoque empírico-analítico se realizó un entrenamiento lingüístico-cognitivo con evaluación pre y post, con comparación con grupo control y una muestra incidental; así, se conformó un diseño cuasi-experimental, con alcance explicativo, cuya información fue eminentemente cuantitativa.

8.2 DISEÑO

TABLA 2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

GE =	Y ₁	X	Y ₂
GC =	Y ₁ '	—	Y ₂ '

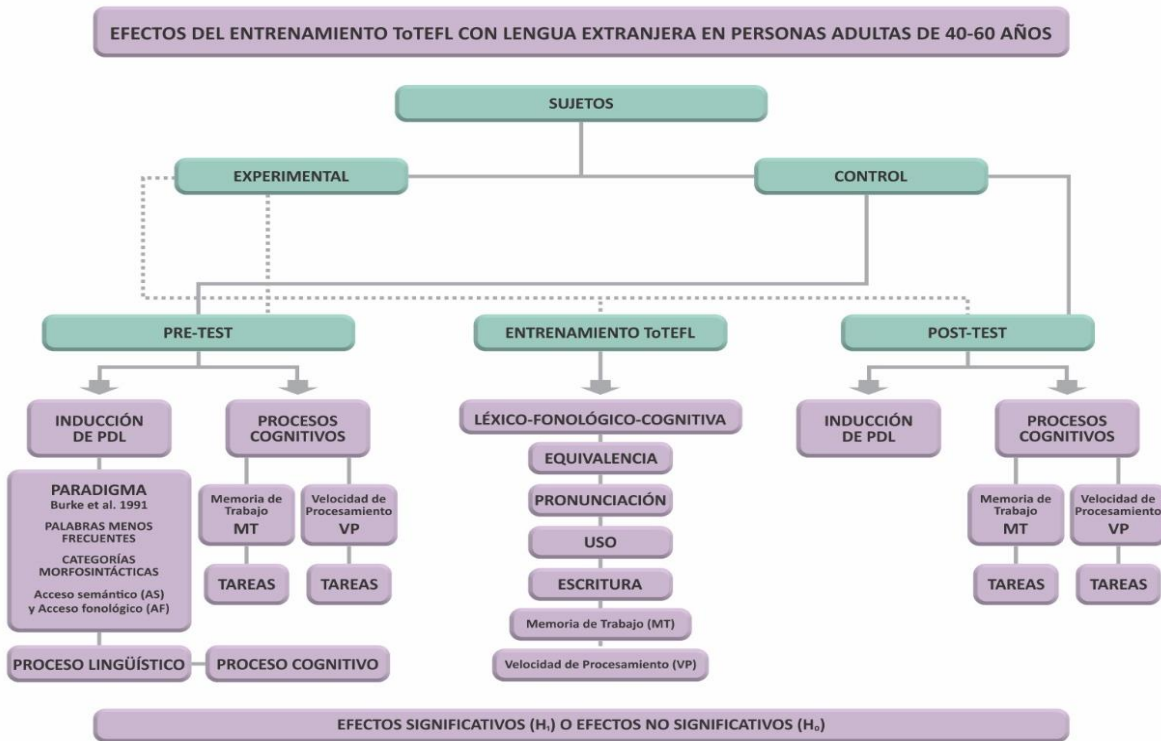
Fuente: elaboración propia

El diseño de la investigación se explica de la siguiente forma: participaron dos grupos, un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), con evaluación pre y post para ambos grupos y una intervención (entrenamiento lingüístico-cognitivo) únicamente para el grupo experimental (Tabla 2).

8.3 DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO

FIGURA 6. DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO.

La Figura 6 ilustra el diseño general del estudio:



Fuente: elaboración propia

Para alcanzar los objetivos propuestos, el diseño general del presente estudio se desglosó de la siguiente manera: después de realizar la selección de la muestra que incluía, entre otros criterios, sujetos entre 40 y 60 años, éstos se dividieron aleatoriamente en dos grupos, uno experimental y uno control. A cada grupo se le tomaron medidas pretest y postest. Las medidas pretest consistieron en una prueba para inducir el fenómeno de PDL, una evaluación para medir la MT y una evaluación para medir la VP. La prueba de PDL medía específicamente el proceso lingüístico de AS y AF, además, estaba basada en el paradigma propuesto por Burke *et al.*, (1991). Estas mismas pruebas se repitieron para las medidas postest. El único grupo que recibió una intervención (entrenamiento lingüístico-cognitivo) después de las medidas pretest fue el grupo experimental. Este entrenamiento incluyó ejercicios de los niveles del lenguaje lexico-fonológicos, y ejercicios tanto de MT como de VP.

8.4 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Los participantes de esta investigación fueron docentes de educación básica primaria y secundaria del sector público de la zona urbana de la ciudad de Montería (Córdoba)

8.5 MUESTRA Y MUESTREO

La muestra de este estudio estuvo compuesta por 66 sujetos entre 40 y 60 años, de sexo masculino y femenino, con título profesional universitario, provenientes de diferentes Instituciones de educación básica primaria y secundaria de la ciudad de Montería. Esta muestra se realizó por conveniencia: contó con la voluntad de los participantes, adicional a sus compromisos laborales; el compromiso de asistencia al entrenamiento, realización de actividades presenciales y trabajo independiente (Anexo 2).

8.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los participantes que hicieron parte de la muestra se seleccionaron teniendo en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

8.6.1 Criterios De Inclusión

- Tener entre 40 y 60 años.
- Tener Nivel de Inglés A1 (MCRL)⁷

8.6.2 Criterios De Exclusión

- Con alteración de salud (sensorial, neurológica y/o psiquiátrica).
- Consumidor de sustancias psicoactivas

⁷ Nivel básico de acuerdo al Marco Común Europeo de referencia para la Lenguas (MCCRL). Los sujetos fueron evaluados por medio del examen QPT (Quick Placement Test). Este examen clasifica a las personas de acuerdo a cada uno de los niveles propuestos por el MCCRL.

- Con patología lingüística.
- Docente de inglés como lengua extranjera.⁸

8.6.3 Asignación De Los Participantes En El Grupo Experimental Y El Grupo Control

La asignación en cada grupo se realizó de manera aleatoria; esto es, a cada una de las 66 personas se le asignó un número. Estos números se introdujeron en una bolsa y se procedió a sacar las primeras 33 personas, que conformaron el grupo experimental y los 33 restantes conformaron el grupo control. *A priori*, se tuvo en cuenta un porcentaje de deserción voluntario (10%) que se cumplió durante el entrenamiento; tanto el grupo experimental, como el control quedaron conformados por 30 personas.

8.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con la ley 1090 de 2006 que establece los lineamientos éticos para investigaciones psicológicas en humanos, este estudio cumplió con los requisitos necesarios para impedir que una persona sea vulnerada en su dignidad. Para ello se contó con varios controles:

Aprobación de comité de bioética.

Explicación del propósito del estudio.

Firma de consentimiento informado.

Mantenimiento del anonimato.

Contacto por parte del investigador en situación previamente autorizada por el grupo de doctorado o quien haga las veces para control de las investigaciones del doctorado en ciencias cognitivas.

Además de esto, se contemplaron todos los componentes que estipula la ley vigente.

⁸ Su alto desempeño en el idioma inglés podría afectar su motivación para permanecer durante el entrenamiento.

8.8 INFORMACIÓN Y FIRMA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

La información sobre el entrenamiento se socializó con los rectores y coordinadores académicos de las instituciones educativas; realizados la socialización, se convocó a los interesados en participar y se citaron a una reunión de carácter informativo. En dicha reunión se informó sobre la estructura del entrenamiento (horario, tiempo de duración, objetivo, contenido, entre otros) y, a quienes mostraron interés, se les aplicó una encuesta sociodemográfica, una encuesta de antecedentes patológicos y una prueba de inglés, con el fin de determinar el cumplimiento de los criterios de inclusión. Por último, a quienes cumplieron dichos criterios, se les solicitó la firma del consentimiento informado (Anexo 3).

8.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

8.9.1 Instrumentos Para El Diagnóstico Inicial

Con el fin de obtener un diagnóstico inicial se recolectaron datos personales, sociodemográficos y de antecedentes patológicos, mediante dos encuestas (Apéndice 4).

8.9.2 Batería De Pruebas Para Memoria De Trabajo Y Velocidad De Procesamiento

Se utilizó una batería de pruebas para la MT y la VP con sus respectivas subpruebas, tal y como se ilustra en la siguiente Tabla:

TABLA 3 BATERÍA DE PRUEBAS PARA MT Y VP.

Prueba	Subprueba
Memoria de Trabajo	Subprueba Retención de Dígitos Wechsler IV (Wechsler, 2012)
Memoria de Trabajo	Subprueba Números y letras Wechsler IV (Wechsler, 2012)
Velocidad de procesamiento	Subprueba Búsqueda de símbolos Wechsler IV (Wechsler, 2012)
Velocidad de Procesamiento	Subprueba Claves Wechsler IV (Wechsler, 2012)

Fuente: elaboración propia

8.9.2.1 Descripción de las Pruebas.

Antes de aplicar las pruebas y, con el fin de verificar los tiempos y el funcionamiento, éstas fueron sometidas a pilotaje con cinco sujetos y a juicio con tres pares de expertos. Posterior a este pilotaje, se corroboró el tiempo de aplicación y se ajustaron aspectos relacionados con el funcionamiento.

8.9.2.1.1 Escala de Memoria Wechsler IV: Subprueba Retención de dígitos.

La subprueba denominada retención de dígitos incluyó tres tareas: retención de dígitos en orden directo, orden inverso y en orden creciente. En los de orden directo, el sujeto después de haber escuchado una serie de dígitos oralmente debía repetirlos en el mismo orden de presentación. En los dígitos inversos, el sujeto debía repetir la serie de dígitos en orden inverso al que le fue presentado y, en los de orden creciente, se repitieron los dígitos de menor a mayor.

La prueba finalizó cuando el sujeto falló en los dos ensayos de un elemento, sin admitir la repetición de los dígitos. La puntuación se valoró con dos puntos, si el sujeto repitió correctamente los dos intentos; 1 punto, si sólo repitió correctamente un intento y 0 puntos si no repitió correctamente ninguno de los dos. La puntuación máxima, en cada una de las tareas era 16, para una puntuación natural total máxima de 48 puntos.

8.9.2.1.2 Escala de Memoria Wechsler IV: Subprueba Sucesión de Números y Letras.

La subprueba Sucesión de números y letras consistió en presentar al sujeto oralmente una serie de números y letras mezclados entre sí. El sujeto debía repetir los números en orden ascendente y las letras en orden alfabético. Tanto esta subprueba como la de dígitos inversos tienen un elevado componente operativo que las hace diferente de la subprueba de dígitos directos. Cada ítem se componía de tres intentos a los que se le otorgaba 1 punto, si el examinado daba la respuesta correcta. La prueba finaliza cuando el sujeto falla en los tres intentos de un ítem. La puntuación natural total se obtuvo sumando las puntuaciones de los ítems, cuyo puntaje máximo fue de 30 puntos.

8.9.2.1.3 Escala de Memoria Wechsler IV: Subprueba Búsqueda de Símbolos.

La subprueba denominada búsqueda de símbolos consistió en que al sujeto se le presentaron dos símbolos para que decidiera si alguno de estos símbolos se encontraba presente dentro de un conjunto de símbolos. El sujeto debía marcar los símbolos correctos para cada ítem tan rápido como pudiera por un tiempo de 120 segundos. Esta subprueba se utiliza habitualmente para medir la VP, sin embargo, ésta tiene un componente de memoria (i.e., aquellos sujetos que recuerden mejor la asociación número-símbolo necesitan revisar en menos ocasiones el modelo y serían más rápidas).

Para calificar esta subprueba, se contaron los símbolos correctos e incorrectos de cada página. Posteriormente, se sumó el número total de respuestas correctas e incorrectas en todas las páginas (7 en total), siendo la puntuación natural total el número de respuestas correctas, menos el número de respuestas incorrectas, para una puntuación máxima de 60 puntos. La finalidad de esta subprueba era evaluar la rapidez y la velocidad para procesar una información visual simple.

8.9.2.1.4 Escala de Memoria Wechsler IV: Subprueba Claves.

En la subprueba claves, el sujeto mira unos cuadrados con números y símbolos emparejados. Luego, utilizando los cuadrados, debe completar los símbolos que le corresponden a cada número. Para calificar esta subprueba se asignó un punto por cada símbolo dibujado correctamente dentro del límite del tiempo: 120 segundos. La puntuación natural total máxima fue de 135 puntos.

8.9.3 Tarea De Inducción Del Fenómeno De Punta De La Lengua

Se utilizó una tarea de inducción del fenómeno de PDL⁹ (Paradigma inicial de Brown y McNeill, (1966) y ampliado por Burke, Mackay, Worthley y Wade, 1991). Esta prueba se ha utilizado en diversos estudios como los realizados por Burke, Mackay, Worthley y Wade, (1991), Juncos-Rabadán, Facal, Álvarez y Rodríguez (2006), Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas y Díaz-Fernández (2006), entre otros.

Para la realización de esta tarea, se tomó como base el Diccionario de Frecuencias del español de Almela *et al.*, (2005). Este diccionario contiene las 10.000 palabras más frecuentes del español; estas palabras aparecen ordenadas por un criterio de frecuencia, así: muy alta, alta, notable y moderada; Para efectos de este trabajo, se seleccionó la frecuencia más baja, es decir la moderada de la cual se separaron 632 palabras para luego someterlas a juicio de expertos y seleccionar las palabras que quedarían definitivas para la prueba de PDL. Adicional al criterio de frecuencia, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

Palabras cuya definición no fuera ni ambigua ni circular: éstas se extrajeron del Diccionario de la Real Academia Española RAE (2001) y del Diccionario de Uso del Español de América y España VOX (2003).

Palabras que se ubicaran en las categorías morfosintácticas establecidas por Burke, Mackay, Worthley y Wade (1991): nombres de objetos, verbos, adjetivos y nombres abstractos.

⁹ Se tiene autorización por parte del Dr. Facal-Mayo para realizarla; además, la doctoranda durante su pasantía recibió entrenamiento especial para aplicarla.

Palabras con y sin similitud fonológica con la lengua extranjera (inglés) en la sílaba inicial. Para esto se tomó la mitad de las palabras con similitud y el resto sin ella.

Una vez establecidos estos criterios, se enviaron las palabras a juicio de cuatro expertos, quienes sugirieron descartar 132 debido a que no cumplían con los criterios establecidos. La selección final fue de 500 palabras de las cuales, por sugerencia de los expertos, se escogieron 300 para realizar el pilotaje.

El pilotaje de la tarea de PDL se realizó con cinco sujetos quienes, tras la presentación en pantalla de cada definición de las 300 palabras seleccionadas, debían nombrar la palabra objetivo correspondiente a dicha definición. El funcionamiento de la tarea se ilustra de la siguiente manera (Figura 7):

FIGURA 7 FUNCIONAMIENTO DE LA TAREA DE INDUCCIÓN DEL FENÓMENO DE PDL.



Fuente: elaboración propia

A los sujetos se les presentó inicialmente una definición; si nombraban la palabra correcta, continuaban con la siguiente palabra; si no sabían la palabra correcta, continuaban con la siguiente palabra; si no nombraban la palabra, pero decían saberla y no la recordaban, se les preguntaba si recordaban la primera sílaba, momento en que los sujetos

experimentaron un estado de PDL. Durante el estado de PDL, si el sujeto no recordaba la palabra, se le presentaban 3 opciones, incluida la palabra objetivo; si el sujeto nombraba la palabra, continuaba con la siguiente palabra y se contaba como *PDL positivo*. Si el sujeto nombraba la palabra, pero no era la palabra objetivo, continuaba con la siguiente palabra y se contaba como *PDL negativo*. Esta estrategia, denominada prueba de reconocimiento (Burke, Mackay, Worthley & Wade, 1991), se utilizó para conocer si la palabra nombrada correspondía a la palabra objetivo o era un error.

Tras la presentación de cada palabra se realizó una prueba de familiaridad cuyo objetivo era determinar el grado de familiaridad de las palabras presentadas a los sujetos. Estas palabras fueron cambiadas en el post-test para evitar que se diera un aprendizaje. Así, el grado expresado para cada palabra mediante una escala de 1 a 5 era el siguiente:

5. Muy conocida.
4. Conocida.
3. Regularmente conocida.
2. Poco conocida.
1. No conocida.

Este pilotaje permitió identificar palabras que aún conservaban definiciones ambiguas y que por lo tanto no les permitía cumplir con uno de los criterios de inclusión. Por esta razón y por sugerencia de los expertos, se eliminaron estas palabras identificadas y se procedió a realizar la tarea de PDL con un total de 200 palabras. De estas palabras, se seleccionaron de manera aleatoria, 100 para el pre-test y 100 para el post-test. Siguiendo el criterio morfosintáctico, se incluyeron, tanto para el pre-test como para el post-test, 50 nombres de objetos, 50 verbos, 50 adjetivos y 50 nombres abstractos (Ver anexo 5).

Es importante mencionar aquí que, la aplicación de medidas apropiadas del fenómeno PDL constituye un gran reto en poblaciones sanas, debido a que la proporción de los PDL varía entre las personas con el mismo número de estímulos. Por lo tanto, en aras de estudiar el acceso lexical, los expertos han considerado las medidas clásicas del fenómeno

PDL (PDL positivos y negativos) más otras medidas adicionales que, para nuestra investigación son: “sabe la palabra”, “no sabe la palabra”. Así, en nuestra investigación se consideraron medidas de AS y AF (Gollan y Brown, 2006; Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Guardia-Olmos y Pereiro, 2016; Juncos-Rabadán, Facal-Mayo, Rodríguez y Pereiro-Rosas, 2010), las cuales se detallan a continuación.

El acceso semántico (AS) se estimó con una medida proporcional que significa el acceso adecuado a la representación semántica de la palabra objetivo e indica el éxito en el proceso en el que se activan las representaciones que se basan en el significado. Este indicador se calculó con la ecuación: $[\text{Sabe} + \text{PDLs positivos} / \text{Total de palabras}]$ definida por Juncos-Rabadán, Facal-Mayo, Rodríguez y Pereiro-Rozas (2010), a partir del método propuesto por Gollan y Brown (2006). Esto representa la proporción de respuestas del acceso semántico adecuado (respuestas correctas y PDLs positivos) sobre el número total de palabras. El acceso fonológico (AF) adecuado se calculó con la ecuación: $[\text{Sabe} / \text{Sabe} + \text{PDLs positivos}]$ que representa la proporción de la recuperación semántica adecuada, en la que la recuperación de la forma también es adecuada, e indica éxito en el proceso en el que se activan las representaciones que se basan en la forma de la palabra.

Por último, para evitar la contaminación de los resultados de la investigación durante el entrenamiento, se elaboró un cuestionario que permitió a los sujetos del grupo experimental registrar las actividades diarias que realizaban en lengua extranjera por fuera del entrenamiento (Véase Apéndice 6). Además de esto, se completó un cuestionario con las palabras que los sujetos del grupo experimental recordaron en la lengua extranjera (inglés) durante el post-test de la tarea de PDL.

8.10 DESCRIPCIÓN DEL ENTRENAMIENTO ToTEFL

El entrenamiento lingüístico – cognitivo denominado ToTEFL (Apéndice 1), diseñado específicamente para este estudio, tuvo como componentes principales un entrenamiento léxico-fonológico, con el fin de mejorar el acceso al léxico, específicamente

el fenómeno de PDL y así mismo optimizar los procesos de MT y VP. El objetivo general del entrenamiento fue desarrollar, a través del inglés como lengua extranjera, un mejor rendimiento lingüístico-cognitivo, que permitió a los sujetos participantes acceder con más facilidad al léxico (específicamente cuando experimentaban un estado de PDL) y tener una comunicación oral más efectiva en lengua materna. Los objetivos específicos que derivaron de este objetivo principal fueron los siguientes:

Facilitar, mediante un entrenamiento léxico-fonológico en inglés como Lengua extranjera, el acceso a las palabras en español como Lengua materna.

Ejercitar, mediante un entrenamiento léxico-fonológico en inglés como Lengua extranjera, la MT y la VP.

Para el diseño de este entrenamiento, se tomaron las 200 palabras seleccionadas para la tarea de PDL, de las cuales 100 tenían similitud fonológica con la lengua extranjera (inglés) y las 100 palabras restantes no presentaban dicha similitud fonológica con esta lengua. Además, el diseño de este entrenamiento incluyó los siguientes elementos: A cada palabra se le asignó una imagen¹⁰.

A cada palabra en español se le asignó su correspondencia en inglés con su respectiva transcripción fonética¹¹.

Cada palabra se contextualizó, mediante la construcción de un enunciado o frase.

Con todo lo anterior, se diseñaron las actividades diarias según la estructuración de las sesiones semanales expuestas más adelante, en el procedimiento del entrenamiento.

¹⁰ Cabe aclarar que las imágenes, tomadas de páginas de Internet, tenían licencia de libre uso.

¹¹ Las correspondencias fueron tomadas del diccionario *Webster* y, para la transcripción fonética se tuvieron en cuenta los símbolos de la Asociación Fonética Internacional (IPA por sus siglas en inglés).

Para el diseño de las actividades se consideraron las sugerencias realizadas por expertos, tales como: Alvarez, Juncos-Rabadán, Facal y Pereiro-Rozas (2005); Juncos-Rabadán, Elosúa, Pereiro-Rozas y Torres (2008); Simón (2012). Estas actividades incluyeron ejercicios de fluidez verbal, denominación, reconocimiento de palabras, ejercicios de vocabulario con ayudas fonéticas o semánticas, asociación, búsqueda de palabras, crucigramas, sopa de letras, ordenamiento de palabras, completar frases con imágenes o con palabras, entre otras. Además, se enfatizó en el tiempo de trabajo que el sujeto empleaba para resolver un ejercicio o para procesar una información, por ejemplo, para ordenar un listado de palabras, para seleccionar un número de palabras lo más rápido posible, para unir sílabas, para completar palabras, entre otras. Con estas actividades, a través de la lengua extranjera se pretendía favorecer el acceso al léxico y al mismo tiempo implicar los procesos cognitivos de MT y VP, asociados a esta habilidad.

Estas actividades se sometieron a juicio de expertos quienes realizaron las siguientes sugerencias, acatadas e incluidas en el diseño del entrenamiento: equilibrar los ejercicios que involucren vocabulario y al mismo tiempo la MT y la VP; introducir más variedad a las actividades y aumentar gradualmente su complejidad, con el fin de mantener la motivación y el interés en los sujetos participantes.

El entrenamiento ToTEFL tuvo una duración de un mes (4 semanas), con una intensidad de 10 horas semanales, distribuidas así: 8 horas presenciales y 2 horas de trabajo independiente. La intensidad, la dosificación, los tiempos de distribución de las actividades y el método se concretaron a partir de las recomendaciones realizadas por autores como: Antoniou, Gunasekera y Wong (2013), Rebok *et al.*, (2014), Zinke, Zeintl, Rose, Putzmann y Pidde (2014), Belleville, Mellah, Boysson, Demonet y Bier (2014).

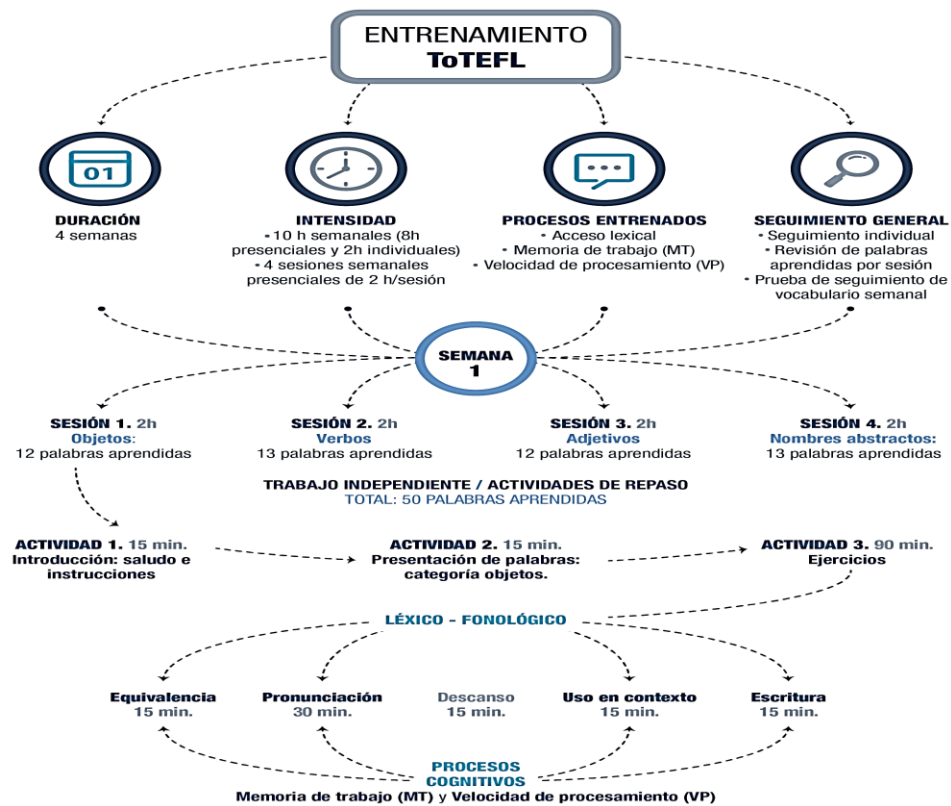
Con relación a la aplicación del entrenamiento, este se llevó a cabo de la siguiente manera: las cuatro sesiones presenciales semanales se configuraron teniendo en cuenta la categorización morfosintáctica propuesta por Burke, MacKay, Worthley y Wade (1991): en

la primera sesión se entrenaron las palabras correspondientes a la categoría nombres de objetos; en la segunda sesión, las palabras categorizadas como verbos; en la tercera sesión, las palabras con categoría de adjetivos y, por último, en la cuarta sesión, las palabras correspondientes a la categoría nombres abstractos. También, se llevó a cabo un seguimiento que consistió en la realización de ejercicios individuales en casa (fin de semana) por 2 horas semanales y una prueba de vocabulario semanal para verificar el aprendizaje del total de palabras entrenadas semanalmente (50 palabras).

Cada sesión presencial, con una duración de 2 horas, se configuró en tres fases, a saber: una primera fase de introducción que incluía, además del saludo, un repaso de las palabras entrenadas y aprendidas con anterioridad. Una segunda fase constituida por la presentación de una cantidad específica de palabras nuevas pertenecientes a una categoría morfosintáctica, su respectiva correspondencia en inglés, la imagen que la representaba, su pronunciación y la contextualización de dicha palabra en un enunciado o frase en esta misma lengua. Una tercera y última fase que ponía en práctica todo lo anterior, mediante ejercicios individuales o grupales que ejercitaban, además de lo anterior, la MT y la VP. El tiempo de cada actividad tenía una duración de 15min., excepto la actividad de pronunciación a la que se le asignó un tiempo de 20min.

Para resumir la estructuración del entrenamiento ToTEFL se representa mediante la Figura 8.

FIGURA 8. ESTRUCTURACIÓN DEL ENTRENAMIENTO TOTEFLL.



Fuente: elaboración propia

8.11 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para el análisis de los datos del estudio, se procedió inicialmente con la exploración de los datos con estadística descriptiva. Posteriormente, se realizó estadística inferencial para la comparación de promedios. Para las variables que resultaron paramétricas se usó la prueba T-student y para las variables que no lo fueron, se realizó la comparación con pruebas no paramétricas (prueba de rangos con signo de Wilcoxon). Con el fin de corroborar las diferencias en las funciones cognitivas estudiadas antes y después de la intervención, se llevó a cabo un modelo mixto de análisis de la varianza (ANOVA). Además, para establecer relaciones entre variables, también se realizó un AVOVA de dos vías. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS v. 24.0.

9 RESULTADOS

9.1 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En este apartado se describen las características de la muestra con el fin de conocer su tipología (edad, distribución por género, nivel educativo, estrato y estado civil) e identificar la caracterización entre los grupos experimental y control. También se presentan los resultados producto de las encuestas aplicadas al grupo experimental. Por lo tanto, la Tabla 4 muestra que tanto el grupo experimental, como el grupo control estuvieron conformados mayoritariamente por mujeres. La amplia diferencia en esta distribución por género reflejó la mayor disposición de las mujeres a participar en actividades de capacitación promovidas por las entidades de gobierno municipal.

TABLA 4 CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA. MEDIA (SD= STANDARD DEVIATION)

Características Sociodemográficas			
n=60			
		Experimental	Control
Edad		55,4 (SD=6.2)	52,5(SD=6.2)
Sexo	Masculino	30%	36.67%
	Femenino	70%	63.33%
Nivel educativo	Universitario	20%	23.33%
	Especialista	73,33%	56,67%
	Maestría	6,67%	20,00%
Estrato	Bajo (1 y 2)	50%	43.33%
	Medio (3 y 4)	46.67%	43.33%
	Alto (5)	3.33%	3.33%
Estado civil	Soltero	20,00%	26,67%
	Unión libre	20,00%	13,33%
	Casado	56,67%	60,00%
	Viudo	3,33%	0,00%

Fuente: elaboración propia

También se pudo observar que hubo un porcentaje mayor de especialistas en el grupo experimental y un número mayor de magísteres en el grupo control, lo cual indicó que el nivel de educación superior en ambos grupos fue alto. Con respecto a la edad, se

observó que, tanto el grupo experimental, como el grupo control estuvieron constituido por sujetos entre 40 y 60 años de edad; así, la media del grupo experimental fue 55.4 y la del grupo control fue 52.5. Con respecto al estado civil, la mayoría de los sujetos, tanto en el grupo experimental, como en el grupo control estaban casados. Además, se apreció que los sujetos estuvieron distribuidos mayoritariamente en el estrato 1 y 2.

La Tabla 5 recoge las medidas de tendencia central y dispersión para cada variable: en primer lugar, se presentan los resultados de la prueba PDL, los cuales se midieron a través de los indicadores “no sabe la palabra”, “sabe la palabra” y “frecuencia del estado de PDL”. En Segundo lugar, se presentan los resultados de los indicadores de AF y AS que derivan de los resultados de la prueba de PDL (como se presentó en el apartado 9). En tercer lugar, se presentan los resultados de la MT a través de los estadísticos descriptivos de cada subprueba: RD y SNL. Por último, se presentan los resultados de la VP a través de los estadísticos descriptivos de cada subprueba: BS y Claves.

TABLA 5 MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSIÓN PARA CADA VARIABLE. PDL PARA FENÓMENO DE PUNTA DE LA LENGUA, MT PARA MEMORIA DE TRABAJO, VP PARA VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO, AF PARA ACCESO FONOLÓGICO, AS PARA ACCESO SEMÁNTICO, RD PARA RETENCIÓN DE DÍGITOS, SNL

VARIABLE		EXPERIMENTAL		CONTROL	
		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
PDL	“NO SABE”_PRE	5,57	5,587	7,30	6,524
	“NO SABE”_POST	0,00	0,000	21,97	9,216
PDL	“SABE”_PRE	39,47	10,966	38,67	6,975
	“SABE”_POST	84,03	4,657	35,73	4,510
PDL	PDL_PRE	55,10	11,087	53,87	7,615
	PDL_POST	16,37	4,902	42,27	9,055
PDL	AF_PRE	0,4173	0,11367	0,42	0,069
	AF_POST	0,8360	0,04896	0,46	0,069
PDL	AS_PRE	0,9457	0,06306	0,93	0,064
	AS_POST	1,0000	0,00000	0,78	0,093
VARIABLE		EXPERIMENTAL		CONTROL	

		Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
MT	RD_PRE	18,4000	2,49966	19,60	3,223
	RD_POST	21,5333	3,07081	21,33	4,155
MT	SNL_PRE	14,8667	2,95639	15,33	2,695
	SNL_POST	17,8667	2,06336	17,77	2,582
VP	BS_PRE	18,7333	7,33876	21,83	7,612
	BS_POST	21,8667	7,65521	24,40	4,875
VP	CLAVES_PRE	45,9333	10,18766	50,77	10,611
	CLAVES_POST	51,0333	14,37547	54,60	13,179

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los resultados de la prueba del fenómeno de PDL, se observa en la Tabla 10 que los sujetos del grupo experimental mostraron una media en la frecuencia de PDL más baja en el post-test, comparado con el post-test del grupo control. Así mismo, se observa que los sujetos del grupo experimental en el post-test presentaron resultados más altos en el indicador “sabe la palabra”, en contraste con el post-test del grupo control. Igualmente, los sujetos del grupo experimental, en el indicador “no sabe la palabra”, mostraron una media de “0” debido a que en el post-test, el resultado para este indicador fue “0”; contrario al grupo control que mostró resultados más altos en el post-test de este indicador (21.97).

En la Tabla 5, al evidenciar los resultados del pre-test y pos-test del grupo experimental, se observa que las medidas de AF y AS fueron mayores en el pos-test. También se observa que, en el grupo control, la medida de AF en el post-test fue menor que la del post-test en el grupo experimental. Así mismo, en la medida de AS, el grupo control presentó resultados más bajos en el post-test, que en el post-test del grupo experimental.

Con relación a la MT, las subpruebas de RD y SNL mostraron un puntaje más alto en el post-test del grupo experimental, comparado con el pre-test de este mismo grupo. En el grupo control hubo menos variación en las medias entre el pre-test y el post-test (Tabla 5).

En cuanto a la VP, en las subpruebas BS y Claves, los resultados para el grupo experimental fueron más altos en el post-test, comparado con el pre-test. En el grupo control, los resultados fueron más altos en el post-test que en el pre-test (Tabla 5).

Por otra parte, de manera independiente al entrenamiento ToTEFL y para evitar la contaminación de los resultados de la investigación, se llevó a cabo una encuesta con el grupo experimental en aras de establecer las actividades diarias con el uso del inglés en sus vidas cotidianas. Los resultados que arrojó la encuesta fueron los siguientes:

TABLA 6 USO DIARIO DEL INGLÉS.

	HABLA	ESCUCHA	LEE	ESCRIBE
PROMEDIO minutos	0,3	6,4	0,9	0,0
SD	1,8	12,4	3,4	0,0

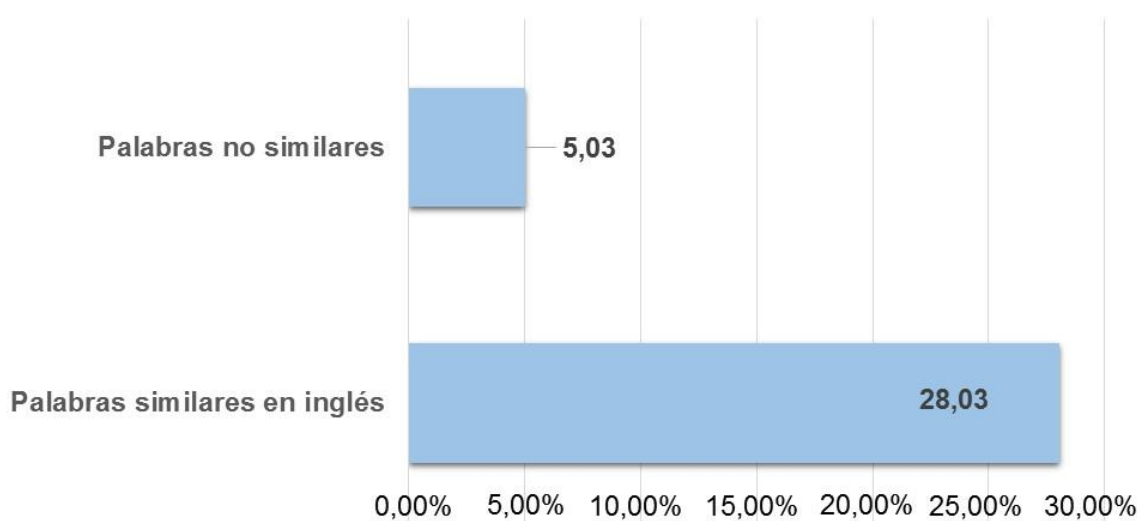
Fuente: elaboración propia

La Tabla 6 muestra que durante las cuatro semanas que duró el entrenamiento ToTEFL, los sujetos del grupo experimental realizaron un promedio de 0.3 minutos para la habilidad del habla (*speaking*). Para la habilidad de escucha (*listening*) realizaron un promedio de 6.4 minutos. Para la lectura (*reading*), los sujetos realizaron un promedio de 0.9 minutos y, para la escritura (*writing*), no realizaron ninguna actividad. La suma de estos datos arrojó como resultado que los sujetos del grupo experimental utilizaron, en promedio, 7.6 minutos de uso del inglés en sus vidas cotidianas durante las cuatro semanas de duración del entrenamiento lingüístico-cognitivo. Por el contrario, el entrenamiento ToTEFL tuvo una intensidad general de 2.400 minutos (40h.).

Fué relevante determinar también, por medio de una prueba de familiaridad, si entre el pre-test y el post-test del grupo experimental y del grupo control ocurrió algún aprendizaje de las palabras usadas para la prueba del fenómeno de PDL. Los resultados de esta prueba mostraron que casi todas las opciones son 0 y más del 90% están concentradas en el ítem “Muy conocida”.

Por otra parte, los resultados de la encuesta aplicada al grupo experimental durante la prueba post-test de PDL, relacionada con el recuerdo de la palabra con similitud fonológica en lengua materna y la lengua extranjera (inglés), mostraron que estos sujetos recordaron un 33,06% de palabras en la lengua extranjera. De estas palabras, un 28,03% tenían similitud entre la sílaba inicial del español y la sílaba inicial del inglés. El resto fue de palabras que no tenían esta similitud (Figura 9).

FIGURA 9. PORCENTAJE DE PALABRAS CON Y SIN SIMILITUD FONOLÓGICA A LA LENGUA EXTRANJERA (INGLÉS).



Fuente: elaboración propia

9.2 ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Este apartado tiene como objetivo mostrar los resultados producto de los diferentes procedimientos, con el fin de hacer inferencias útiles sobre la población estudiada. Por tal motivo, se llevaron a cabo las siguientes pruebas: una prueba T para aquellas variables que mostraron normalidad y homogeneidad en los datos. Esta prueba buscaba establecer la diferencia entre el pre-test y el post-test tanto del grupo experimental como del grupo control. También se llevó a cabo una prueba de rangos con signo de Wilcoxon aplicada a las variables que, por el contrario, no mostraron normalidad, ni tampoco homogeneidad en los datos. Esta prueba no paramétrica se usó para comparar dos mediciones de rangos y

determinar la diferencia. Posteriormente, se llevó a cabo un modelo lineal general de medidas repetidas ANOVA. Finalmente, para dar respuesta al cuarto objetivo de esta investigación se llevó a cabo un ANOVA de dos vías con el fin de establecer la relación entre las variables.

La prueba T-student se aplicó a los resultados que dieron normalidad. Estos resultados fueron: para la MT, las subpruebas de RD en el grupo experimental y SNL en el grupo control; para la VP, las subpruebas Claves y BS; para la variable AF en el grupo control. A los resultados que no presentaron normalidad y tampoco homogeneidad, se les aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Estos resultados fueron los de SNL en el grupo experimental, AF en el grupo experimental y AS para ambos grupos (experimental y control). Los resultados obtenidos, a partir de las pruebas anteriormente mencionadas, se describen a continuación.

9.2.1 Resultados Prueba T-student

Con relación a la MT, los resultados de la subprueba (RD) mostraron una diferencia significativa ($p < 0.05$) tanto en el grupo experimental, como en el grupo control (Tabla 7 y Tabla 8). Sin embargo, se puede observar en la Figura 10 que la diferencia promedio entre el pre-test y post-test del grupo experimental fue más alta que en el grupo control (-3.1 y -1,7 respectivamente).

TABLA 7 PRUEBA T PARA GRUPO EXPERIMENTAL

VARIABLES	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior				Superior
(MT) RD_PRE - RD_POST	-3,13333	2,97962	0,54400	-4,24594	-2,02072	-5,760	29	0,000
(VP) BS_PRE - BS_POST	-3,13333	8,00316	1,46117	-6,12176	-0,14490	-2,144	29	0,041
(VP) CLAVES_PRE - CLAVES_POST	-5,10000	8,15095	1,48815	-8,14361	-2,05639	-3,427	29	0,002

Fuente: elaboración propia

Por su parte, la Tabla 8 presenta que en la subprueba SNL, los resultados mostraron diferencia significativa en el grupo control (p -valor=0.000<0.05) y una diferencia promedio de -2.433 entre el pre-test y el post-test en el mismo grupo.

TABLA 8 PRUEBA T EN GRUPO CONTROL.

VARIABLES	Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
(MT) RD_PRE - RD_POST	-1,733	2,420	0,442	-2,637	-0,830	-3,923	29	0,000
(MT) SNL_PRE - SNL_POST	-2,433	1,960	0,358	-3,165	-1,702	-6,801	29	0,000
(VP) BS_PRE - BS_POST	-2,567	6,257	1,142	-4,903	-0,230	-2,247	29	0,032
(VP) CLAVES_PRE - CLAVES_POST	-3,833	5,937	1,084	-6,050	-1,616	-3,537	29	0,001
AF_PRE - AF_POST	-0,045	0,095	0,017	-0,080	-0,009	-2,575	29	0,015

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, con respecto a la VP en la Tabla 8 se observa que en la subprueba Claves, los resultados mostraron diferencia significativa en el grupo experimental (p -valor=0.002<0.05) y, así mismo, una diferencia significativa en el grupo control (p -valor=0.001<0.05). No obstante, se observa en la Figura 10 que la diferencia promedio entre el pre-test y el post-test del grupo experimental fue más alta que la del grupo control (-5.1 y -3.8 respectivamente). Con respecto a la subprueba Búsqueda de Símbolos (BS), los resultados del grupo experimental mostraron una diferencia significativa (p -valor=0.041<0.05) entre el pre-test y el post-test, al igual que los resultados del grupo control (p -valor=0.032<0.05). Sin embargo, la diferencia promedio entre el pre-test y el post-test del grupo experimental fue mayor que la del grupo control (-3.1 y -2.5 respectivamente) tal y como se observa en la Fig 10. En cuanto a los resultados de AF, la Tabla 8 muestra una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test del grupo control (p -valor=0.015<0.05).

9.2.2 Resultados Prueba De Rangos Con Signo De Wilcoxon

Dado que los resultados obtenidos en la subprueba SNL, el AF y el AS del grupo experimental no presentaron normalidad, ni tampoco el AS del grupo control, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, tal y como se presenta a a continuación:

Con respecto a la MT, la Tabla 9 muestra que en la subprueba SNL se encontró diferencia significativa ($p\text{-valor}=0.000<0.05$) entre el pre-test y el post-test del grupo experimental. Sin embargo, a diferencia del grupo control que también presentó diferencias significativas, se observa en la Figura 10 que la diferencia promedio entre el pre-test y el post-test del grupo experimental fue más alta que la del grupo control.

TABLA 9 PRUEBA WILCOXON PARA GRUPO EXPERIMENTAL.

Estadísticos de prueba			
	SNL_POS - SNL_PRE	AF_POS - AF_PRE	AS_POS - AS_PRE
Z	-4,212	-4,782	-4,235
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000	,000

Fuente: elaboración propia

En cuanto al AF, la Tabla 9 muestra que hubo diferencia significativa ($p\text{-valor}=0.000<0.05$) entre el pre-test y el post-test del grupo experimental; sin embargo, se observa en la Figura 10 que la diferencia promedio entre el pretest y el post-test del grupo experimental fue más alta.

En cuanto al AS, la Tabla 9 y Tabla 10 muestran una diferencia significativa entre el pre-test y el post-test, tanto en el grupo experimental como en el grupo control ($p\text{-valor}=0.000 <0.05$). No obstante, se observa en la Figura 10 que la diferencia promedio entre el pretest y el post-test del grupo experimental fue más alta comparada con el grupo control.

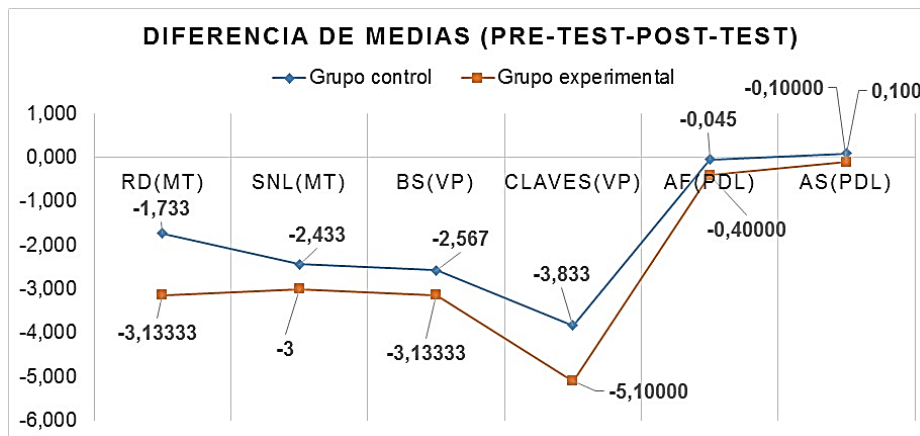
TABLA 10 PRUEBA WILCOXON PARA GRUPO CONTROL (AS).

Estadísticos de prueba	
	AS_POS - AS_PRE
Z	-4,383
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: elaboración propia

A manera de síntesis de este apartado, la Figura 10 presenta las diferencias promedio tanto del grupo experimental, como del grupo control y en ella se observa que, en todas las variables del grupo experimental, el efecto fue más alto.

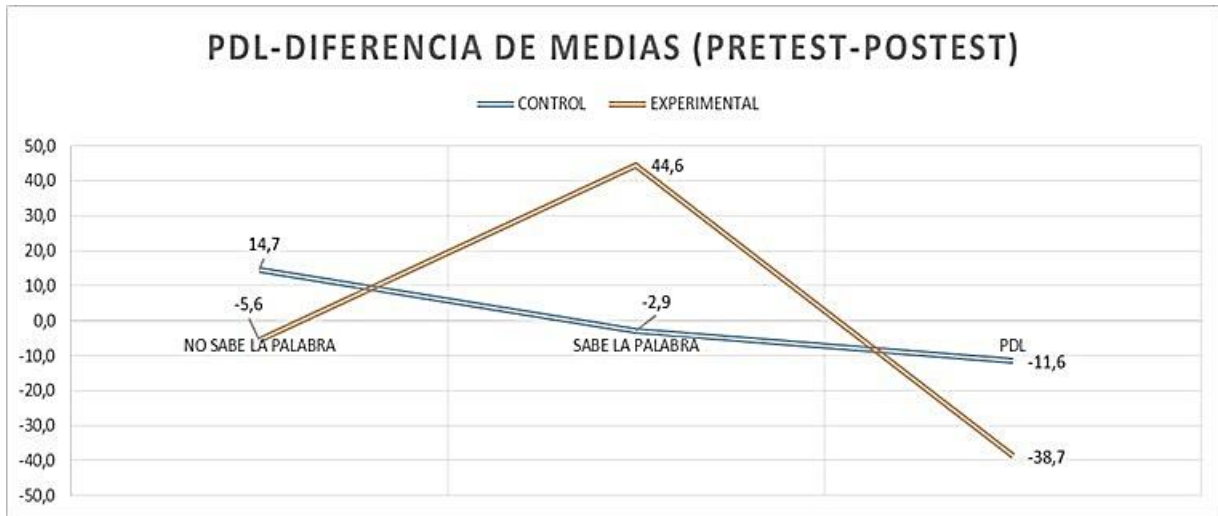
FIGURA 10. DIFERENCIA DE MEDIAS PARA TODAS LAS VARIABLES GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL (PRE-TEST Y POST-TEST). MT (MEMORIA DE TRABAJO); VP (VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO). RD (RETENCIÓN DE DÍGITOS); SNL (SUCESIÓN DE NÚMEROS Y LETRAS); BS (BÚSQUDA DE SÍMBOLOS); AF (ACCESO FONOLÓGICO); AS (ACCESO SEMÁNTICO).



Fuente: elaboración propia

Ahora bien, la Figura 11 presenta las diferencias promedio tanto del grupo experimental, como del grupo control para los resultados del pre-test y el post-tet de la prueba del fenómeno de PDL. En ésta se observa que en los tres indicadores *no sabe la palabra*, *sabe la palabra* y *PDL*, el grupo experimental obtuvo mejores resultados.

FIGURA 11 DIFERENCIA DE MEDIAS ENTRE EL PRE-TEST Y EL POST-TEST DE LA PRUEBA PDL (GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL). PDL (PUNTA DE LA LENGUA).



Fuente: elaboración propia

9.2.3 Resultados ANOVA

Con el fin de contrastar las puntuaciones que se obtuvieron entre el pre-test y el post test entre los dos grupos, experimental y control, y para aumentar la confiabilidad de los datos se llevó a cabo un modelo lineal general de medidas repetidas ANOVA. Con base en la población de este estudio, se utilizó como factor intrasujeto, el tiempo de evaluación *pre-test* y *post-test* y, como factor intersujeto, los grupos *experimental* y *control*.

9.2.3.1 Acceso Fonológico y Acceso Semántico.

Con respecto al Acceso fonológico (AF), la Tabla 11 muestra una diferencia significativa en el factor Grupo que corresponde a la relación intersujeto (p -valor=0.000<0.05). Así mismo, se encontró una diferencia significativa en el factor tiempo, es decir, en la relación intrasujeto (pre-test y post-test), con un p -valor=0.000<0.05. En lo concerniente a la interacción, los resultados mostraron una interacción grupo*tiempo significativa, ya que p -valor=0.000<0.05. Se observa que hubo un efecto tanto en la relación intrasujeto (pre-post) como en la relación intersujeto (experimental-control) por lo que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna que especificaba que el

entrenamiento que denominamos ToTEFL, tendría efectos en la frecuencia del fenómeno PDL en personas sanas de 40 a 60 años.

TABLA 11 ANOVA PARA ACCESO FONOLÓGICO

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	3,700	3	1,233	198,345	,000	,837
GRUPO	1,040	1	1,040	167,295	,000	,591
TIEMPO	1,611	1	1,611	259,105	,000	,691
GRUPO * TIEMPO	1,049	1	1,049	168,636	,000	,592
Error	,721	116	,006			
Total corregido	4,421	119				

Fuente: elaboración propia

Respecto al Acceso Semántico (AS), se encontró una diferencia significativa en el factor grupo, que corresponde a la relación intersujeto (p -valor=0.000<0.05). Así mismo, se encontró una diferencia significativa en el factor tiempo, es decir, en la relación intrasujeto (pre-test y post-test) con un p -valor=0.000<0.05. En lo concerniente a la interacción, los resultados mostraron una interacción grupo*tiempo significativa ya que p -valor=0.000<0.05 (Tabla 12). Así, se observa que hubo un efecto tanto en la relación intrasujeto (pre-post) como en la relación intersujeto (experimental-control), por lo que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna que especificaba que el *entrenamiento que denominamos ToTEFL, tendría efectos en la frecuencia del fenómeno PDL en personas sanas de 40 a 60 años.*

TABLA 12 ANOVA PARA ACCESO SEMÁNTICO.

Variable dependiente: AS						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	,794	3	,265	63,499	,000	,622
GRUPO	,433	21	,433	103,893	,000	,472
TIEMPO	,062	1	,062	14,895	,000	,114
GRUPO * TIEMPO	,299	1	,299	71,708	,000	,382
Error	,484	116	,004			
Total corregido	1,278	119				

Fuente: elaboración propia

9.2.3.2 Memoria De Trabajo.

Con respecto a la subprueba Retención de Dígitos (RD), la Tabla 13 muestra que hay diferencia significativa en el factor tiempo, es decir, en la relación intrasujeto (pre-test y post-test (p -valor=0.000<0.05). Por lo tanto, se presentó un cambio significativo en el puntaje promedio de Retención de Dígitos entre el pre-test y post-test. Para el factor grupo, que corresponde a la relación intersujeto, en la Tabla 13 se observa que no hubo diferencia significativa (p -valor=0.407>0.05). Así mismo, se observa que la interacción grupo*tiempo no fue significativa (p -valor=0.246>0.05). Por lo tanto, se puede observar que para esta subprueba solo hubo efecto en la relación intra sujeto (pre-test y post-test).

TABLA 13 ANOVA PARA RETENCIÓN DE DÍGITOS.

Variable dependiente: RD						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	199,833	3	66,611	6,149	,001	,137
GRUPO	7,500	1	7,500	,692	,407	,006
TIEMPO	177,633	1	177,633	16,399	,000	,124
GRUPO * TIEMPO	14,700	1	14,700	1,357	,246	,012
Error	1256,533	116	10,832			
Total corregido	1456,367	119				

Fuente: elaboración propia

En la subprueba Sucesión de Números y Letras (SNL), la Tabla 14 muestra que existe diferencia significativa en el factor tiempo, es decir, en la relación intrasujeto (pre-test y post-test (p -valor=0.000<0.05). De otra parte, para el factor grupo de esta subprueba, que corresponde a la relación intersujeto, se observa que no hubo diferencia significativa (p -valor=0.699>0.05). Así mismo, se observa que la interacción grupo*tiempo no fue significativa (p -valor=0.551>0.05). Por lo tanto, se puede observar que para esta subprueba solo hubo efecto en la relación intrasujeto (pre-test y post-test).

TABLA 14 ANOVA PARA SUBPRUEBA SUCESIÓN DE NÚMEROS Y LETRAS.

Variable dependiente: SNL						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	224,825	3	74,942	11,131	,000	,224
GRUPO	1,008	1	1,008	,150	,699	,001
TIEMPO	221,408	1	221,408	32,887	,000	,221
GRUPO * TIEMPO	2,408	1	2,408	,358	,551	,003
Error	780,967	116	6,732			
Total corregido	1005,792	119				

Fuente: elaboración propia

9.2.3.3 Velocidad de Procesamiento.

Con respecto a las subpruebas de esta variable (Tabla 15), en la subprueba búsqueda de Símbolos (BS) se encontró una diferencia significativa en el factor tiempo; es decir, en la relación intrasujeto (pre-test y post-test) (p -valor=0.027<0.05); por lo tanto, hubo un efecto de la intervención ToTEFL. Los resultados en esta subprueba también mostraron una diferencia significativa en el factor grupo, que corresponde a la relación intersujeto (p -valor=0.029<0.05). Con respecto a la interacción grupo*tiempo, ésta no fue significativa (p -valor=0.824>0.05). Así, se observa que hubo un efecto tanto en la relación intrasujeto (pre-post) como en la relación intersujeto (experimental-control) por lo que se rechaza la hipótesis nula y a favor de la hipótesis alterna que estipulaba que el entrenamiento ToTEFL tendría

efecto en el tiempo requerido para las pruebas de velocidad de procesamiento en personas sanas de 40 a 60 años.

TABLA 15 ANOVA PARA SUBPRUEBA BÚSQUEDA DE SÍMBOLOS.

Variable dependiente: BS						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	484,092	3	161,364	3,324	,022	,079
GRUPO	238,008	1	238,008	4,903	,029	,041
TIEMPO	243,675	1	243,675	5,020	,027	,041
GRUPO * TIEMPO	2,408	1	2,408	,050	,824	,000
Error	5630,700	116	48,541			
Total corregido	6114,792	119				

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la subprueba Claves, la Tabla 16 muestra una diferencia significativa en el factor tiempo; es decir, en la relación intrasujeto (pre-test y post-test) (p -valor=0.048<0.05). Con relación al factor grupo, que corresponde a la relación intersujeto, se encontró que no hubo diferencia significativa ya que p -valor=0.062>0.05. También se observa que la interacción grupo*tiempo no fue significativa ya que el p -valor=0.777>0.05. Así se observa que para esta subprueba solo hubo efecto en la relación intrasujeto (pre-test y post-test).

TABLA 16 ANOVA PARA CLAVES.

Variable dependiente: CLAVES						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	1139,767	3	379,922	2,547	,059	,062
GRUPO	529,200	1	529,200	3,547	,062	,030
TIEMPO	598,533	1	598,533	4,012	,048	,033
GRUPO * TIEMPO	12,033	1	12,033	,081	,777	,001
Error	17305,400	116	149,184			
Total corregido	18445,167	119				

Fuente: elaboración propia

9.2.4 Relación Entre El Fenómeno De PDL y Edad, Sexo Y Educación

Para dar respuesta al cuarto objetivo de esta investigación se procedió a realizar un ANOVA de dos vías con el fin de establecer las relaciones entre la frecuencia del fenómeno de PDL y las variables edad, sexo y educación. Los resultados de este análisis arrojaron lo siguiente:

En cuanto al factor edad, la Tabla 17 muestra que no se presenta diferencia significativa en la edad, ya que $p=0.051>0.05$. Con relación al factor grupo, se presenta diferencia significativa ya que $p=0.000<0.08$. También se observa que la interacción grupo*edad no fue significativa ya que $p=0.833>0.05$.

TABLA 17 ANOVA PARA FENÓMENO DE PUNTA DE LA LENGUA (PDL) Y EDAD.

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: DIF_PDL						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	11695,849 ^a	3	3898,616	28,352	,000	,603
GRUPO	6179,796	1	6179,796	44,941	,000	,445
EDAD	544,680	1	544,680	3,961	,051	,066
GRUPO * EDAD	6,180	1	6,180	,045	,833	,001
Error	7700,485	56	137,509			
Total corregido	19396,333	59				

Fuente: elaboración propia

En cuanto al factor sexo, la Tabla 18 muestra que no se presenta diferencia significativa en el sexo, ya que $p\text{-valor}=0.348>0.05$. Con relación al factor grupo, se presenta diferencia significativa ya que $p\text{-valor}=0.000<0.05$. También, se observa que la interacción grupo*edad no fue significativa ya que el $p\text{-valor}=0.471>0.05$.

TABLA 18 ANOVA PARA FENÓMENO DE PUNTA DE LA LENGUA (PDL) Y SEXO.

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: DIF_PDL						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	11260,495 ^a	3	3753,498	25,836	,000	,581
GRUPO	10172,788	1	10172,788	70,021	,000	,556
SEXO	130,093	1	130,093	,895	,348	,016
GRUPO * SEXO	76,557	1	76,557	,527	,471	,009
Error	8135,838	56	145,283			
Total corregido	19396,333	59				

Fuente: elaboración propia

En cuanto al factor educación, la Tabla 19 muestra que se presenta diferencia significativa en el nivel educativo, ya que $p=0.025 < 0.05$. Con relación al factor grupo, se presenta diferencia significativa ya que $p=0.000 < 0.05$. También, se observa que la interacción grupo*nivel educativo no fue significativa ya que $p=0.678 > 0.05$.

TABLA 19 FENÓMENO DE PUNTA DE LA LENGUA (PDL) Y NIVEL EDUCATIVO.

Pruebas de efectos inter-sujetos						
Variable dependiente: DIF_PDL						
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	12213,895 ^a	5	2442,779	18,366	,000	,630
GRUPO	5275,952	1	5275,952	39,666	,000	,423
NIVEL_EDU	1053,919	2	526,960	3,962	,025	,128
GRUPO * NIVEL_EDU	104,012	2	52,006	,391	,678	,014
Error	7182,438	54	133,008			
Total corregido	19396,333	59				

Fuente: elaboración propia

Además de esto, para analizar quién presentaba un menor o mayor PDL en el factor educación, se realizó la prueba de Tukey que arrojó los siguientes resultados:

TABLA 20 PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PDL EN NIVEL DE EDUCACIÓN.

DIF_PDL				
	NIVEL_EDU	N	Subconjunto	
			1	2
HSD Tukey	Maestría	8	15,1250	
	Universitario	13	17,2308	
	Especialización	39		29,8718
	Sig.		,886	1,000

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 20, los sujetos con nivel de maestría presentaron una diferencia promedio de PDL menor que los otros dos niveles educativos.

En resumen, en el análisis inferencial se puede observar que de acuerdo a la prueba T y la prueba de rangos con signos de Wilcoxon en la variable PDL (AF y AS) por lo que se rechaza la hipótesis nula y a favor de la hipótesis alterna puesto que hubo diferencia significativa entre la prueba pre-test y post-test del grupo experimental, con una diferencia de promedio más alta en el puntaje de este mismo grupo. Con respecto a la variable MT (memoria de trabajo), por lo que se rechaza la hipótesis nula y a favor de la hipótesis alterna ya que hubo diferencia significativa entre las pruebas pre-test y post-test correspondientes a las subpruebas RD y SNL en el grupo experimental. Además, este mismo grupo (experimental) presentó una diferencia de promedio más alta en estas subpruebas, comparadas con el grupo control. Con relación a la variable VP (velocidad de procesamiento), por lo que se rechaza la hipótesis nula y a favor de la hipótesis alterna ya que hubo diferencia significativa entre las pruebas pre-test y post-test correspondientes a las subpruebas BS y Claves en el grupo experimental. Además, este mismo grupo (experimental) presentó una diferencia de promedio más alta en estas subpruebas, comparadas con el grupo control. Ahora bien, estos resultados se reafirman con el ANOVA de medidas repetidas puesto que este análisis arrojó resultados que muestran un efecto en la relación intrasujeto (pre-test y post-test) para todas las variables (PDL (AF y AS), MT y VP). Por esta razón se por lo que se rechaza la hipótesis nula y a favor de la hipótesis alterna en estas ocasiones: PDL (AF y AS); RD y SNL; BS y Claves.

10 DISCUSIÓN

En la primera hipótesis de este estudio se planteó que *el programa de entrenamiento ToTEFL tenía efecto en la frecuencia del fenómeno de la punta de la lengua en personas adultas de 40 a 60 años*. Tal y como se pudo establecer en los resultados de los análisis realizados en nuestro estudio, los datos indicaron que hubo un efecto en la frecuencia del fenómeno de PDL después de la aplicación del entrenamiento ToTEFL, por lo que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna. Este efecto se pudo comprobar después de observar los resultados que arrojó el análisis de las variables acceso fonológico (AF) y acceso semántico (AS), producto de la transformación de los resultados de la frecuencia de PDL.

Cabe recordar que los resultados de la frecuencia sobre el fenómeno de PDL se han utilizado para estudiar el acceso lexical en diferentes tipos de sujetos y explicar sus dificultades teniendo en cuenta el AS y el AF. En este sentido, Juncos-Rabadán, Facal-Mayo, Rodríguez y Pereiro-Rozas (2010) y Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Guardia-Olmos y Pereiro-Rozas (2016), tras redefinir la propuesta de Gollan y Brown (2006), propusieron dos ecuaciones para medir en los sujetos los aciertos en AS y AF; ecuaciones detalladas anteriormente que sirvieron de referencia para los análisis realizados en este estudio (Véase p.112).

A pesar de que, en nuestra investigación, el tamaño del efecto para las variables AF y AS fue de cero o cercano a cero, posiblemente debido a la transformación¹² que requerían las medidas del fenómeno PDL, se pudo evidenciar que los resultados del post-test del grupo experimental fueron más altos que los del grupo control para ambas medidas (AF y AS), lo que mostró un mejor rendimiento en el grupo que recibió el entrenamiento ToTEFL. Estos resultados están en consonancia, de manera parcial, con los hallazgos de Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Guardia-Olmos y Pereiro-Rozas (2016), quienes calcularon las medidas de AS y AF de la misma forma y obtuvieron un tamaño del efecto similar; sin

¹² Esta transformación hace referencia a la ecuación utilizada para extraer los resultados de AF y AS.

embargo, cabe indicar que la diferencia con su investigación radica en que estos investigadores no realizaron un entrenamiento como ToTEFL, ni tuvieron la misma población con características parecidas debido a que incluyeron personas con deterioro cognitivo leve.

Además de lo anterior, los resultados de estudios experimentales sobre el fenómeno de PDL se han interpretado según los modelos teóricos de procesamiento lexical. La HDT (formulada a partir de la TEN) afirma que los eventos del fenómeno de PDL se deben a una falla en la activación fonológica posterior a una activación exitosa de la representación semántica de la palabra objetivo. Tal y como se presentó en el marco teórico, dicha falla sucede por un debilitamiento en las conexiones, producto de la edad, o por las palabras poco frecuentes (Burke, MacKay, Worthley y Wade, 1991).

Con base en lo anterior y, teniendo en cuenta los resultados en nuestro estudio de AF y AS del post-test, tanto en el grupo experimental como en el grupo control (vease p.118), se logró corroborar los planteamientos de la HDT, en tanto que los sujetos del grupo experimental recuperaron exitosamente la forma completa de más palabras objetivo, después de recibir un estímulo con la lengua extranjera. Además de esto, la HDT muestra implícitamente algunas acciones para eliminar las fallas de transmisión en el sistema fonológico y aumentar el acceso a la palabra, lo que también está en consonancia con nuestros resultados (Burke, MacKay y James, 2000). Estas acciones también se pudieron evidenciar en los trabajos realizados por James y Burke, 2000; Juncos-Rabadán, Facal.Mayo, Álvarez y Rodríguez (2006); Farrell y Abrams (2011); White & Abrams (2002); Abrams, White y Eitel (2003); Hofferberth-Sauer y Abrams (2014), quienes experimentaron con varios tipos de primado diferentes al de la lengua extranjera, para que los sujetos en estado de PDL accedieran al léxico de una forma eficiente y pudieran resolver dichos estados.

Cabe resaltar que dentro de las estrategias presentadas para resolver los estados de PDL, además de un primado, se conocían hasta la fecha propuestas teóricas de intervenciones que solucionarían el estado de PDL como se describió en el apartado 3. Sin

embargo, en nuestro estudio se propuso llevar a cabo una propuesta de intervención con una lengua extranjera para observar sus efectos en la frecuencia del fenómeno de PDL y obtener así elementos que evidenciaran otras formas de resolver las dificultades que se presentan para acceder al léxico. Los resultados de nuestra investigación mostraron cambios significativos en la frecuencia de PDL tal como se presentó en el apartado 10. Estos resultados no coincidieron con otros entrenamientos cognitivos previos que a pesar de utilizar ejercicios lingüísticos como los usados en nuestra investigación, éstos se llevaron a cabo con la lengua materna de los sujetos. Además, no fueron diseñados específicamente para entrenar el acceso al léxico o el fenómeno de PDL (Buiza *et al.*, 2008; Mahnck *et al.*, 2006; Engvig *et al.*, 2010; Borella, Carretti, Riboldi, De Beni, 2010). Estos ejercicios lingüísticos (e.g., ejercicios de fluidez fonética, reconocimiento de palabras concretas y abstractas y de imágenes, apareamiento de sílabas, asociación de consonantes con vocales y con palabras), resultaron ser efectivos en sujetos sanos adultos jóvenes, adultos de mediana edad y adultos mayores, con entrenamientos cortos y largos, con efectos inmediatos y a largo plazo, y, además, con herramientas adicionales tales como el uso del computador.

Además de lo anterior, es importante resaltar que, aunque nuestro estudio no tuvo la pretensión de llegar a un aprendizaje de la lengua extranjera, tanto en extensión como en complejidad, tal como se evidenció en otros estudios (Ware *et al.*, 2017; Kliesch, Giroud, Pfenninger y Meyer, 2017; Valis *et al.*, 2019; Martensson *et al.*, 2012; Bellander *et al.*, 2015; Schlegel, Rudelson y Tse, 2012; Yang, Gates, Molenaar y Li, 2015; Qi, Han, Garel, San Chen y Gabrieli, 2015; Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer y Bialystok, 2014), se observa que nuestra investigación, con una determinada intensidad y actividades lingüísticas específicas de vocabulario y de fonología con su equivalente en la lengua extranjera que permitieron evidenciar mejoras en un aspecto lingüístico como es el fenómeno de PDL, no coincidió con estos estudios aquí mencionados en tanto que las mejoras que estos reportan están relacionadas con cambios en la cognición en general.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio también dieron pie para confirmar lo planteado por Ecke (1998), debido a que los sujetos del grupo experimental, en el momento del post-test, no sólo recordaron un 33.06% de las palabras en lengua extranjera (inglés),

sino que también recordaron, en un 28.03%, aquellas palabras de ambas lenguas que eran semejantes en forma y sonido en la sílaba inicial. En su estudio, Ecke (1998) encontró, por similitud fonológica, un porcentaje importante de asociados interlingüísticos (24.4%) entre el español y el inglés. Dichos hallazgos permitieron al autor sugerir que la similitud de palabras en lengua materna y extranjera, en sonido y forma, se podía usar como estrategia para la retención y el recuerdo de la palabra objetivo. Así, la sugerencia de este autor se tuvo en cuenta para la selección de la mitad de las palabras (50%) que sirvieron de base para el entrenamiento ToTEFL¹³. Estas palabras tenían como característica la similitud de la sílaba inicial, tanto en español como en inglés; por ejemplo, la palabra *pasaporte* (español) con *passport* (inglés).

En aras de cumplir con el cuarto objetivo planteado en esta investigación, en el presente estudio se *establecieron las relaciones entre la variable PDL con las variables edad, sexo y educación*. La estadística inferencial no mostró diferencias significativas en la edad con relación a la variable PDL, lo que significa que el fenómeno de PDL se presentó en nuestra investigación en todas las edades que se tomaron en cuenta para nuestro estudio, es decir, el fenómeno de PDL se presentó a partir de los 40 años. Este resultado muestra que hubo una relación entre el fenómeno de PDL y la edad, situación que coincide con estudios anteriores a este, en los que se ha encontrado una frecuencia de aparición antes de los 50 años (Juncos-Rabadán, Facal-Mayo, Álvarez y Rodríguez, 2006; Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas, y Díaz Fernández, 2006) e incluso a partir de los 35 años (Burke, Worthley y Wade, 1991).

Nuestro resultado también es de interés para los estudios sobre envejecimiento cognitivo en lo relacionado con los planteamientos de Schroeder y Salthouse (2004), quienes encontraron que la edad influía en el desempeño cognitivo de las personas entre 20 y 50 años y no solamente entre 50 y 80 años como se estipulaba en investigaciones anteriores (Verhaeghen y Salthouse, 1997). Ferreira *et al.*, (2015) también evidenciaron

¹³ Tal y como se expresó en el apartado metodológico, el 50% restante de las palabras no tenían esta similitud.

cambios cognitivos en el acceso lexical en sujetos menores de 50 años y, en estos mismos sujetos a la edad de 65, con el agravante de un declive mayor. Estos resultados se constituyen en uno de los principales motivos para pensar que el entrenamiento lingüístico-cognitivo ToTEFL será de gran utilidad para prevenir el fenómeno de PDL e incentivar un envejecimiento saludable.

En lo relacionado con la variable sexo, los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa con el sexo en relación con la variable PDL, lo que indica que el fenómeno de PDL se presentó en nuestra investigación en ambos sexos (hombre-mujer). Este resultado evidencia que hay una relación entre el fenómeno de PDL y el sexo, lo que coincide con investigaciones anteriores (Brennen, Vikan y Dybdahl, 2007; Juncos-Rabadán, Facal-Mayo, Álvarez y Rodríguez, 2006; Facal-Mayo, Juncos-Rabadán, Álvarez, Pereiro-Rozas y Díaz Fernández, 2006).

Referente al nivel educativo los resultados mostraron que hubo diferencia significativa con la educación en relación con la variable PDL, lo que evidencia que el fenómeno de PDL se presentó en nuestra investigación con diferentes frecuencias dependiendo del nivel educativo. Como se pudo observar en el análisis, los sujetos con un nivel educativo más alto (magister) mostraron menos frecuencia de PDL. Estos resultados muestran que hay una relación entre el fenómeno de PDL y la educación, lo que permitió comprobar que los docentes con estudios de educación más alta al entrenarse con ToTEFL, pudieron reducir la frecuencia de eventos de PDL; es decir, pudieron tener un mejor acceso lexical en su comunicación oral y, por ende, mejoraron su funcionamiento cognitivo.

Estos resultados coinciden parcialmente con los estudios realizados por Brennen, Vikan y Dybdahl (2007) en tanto que el nivel de escolaridad más alto que estos autores tuvieron en su estudio fue el nivel de pregrado. A pesar de que son escasos los estudios en los que se analiza la relación del fenómeno de PDL Vs. nivel educativo y, además, se examine el desarrollo cognitivo de individuos altamente educados, se encuentra información en la literatura que tiende a mostrar algunos resultados prometedores en esta

área en particular. Nuestro estudio aporta información importante sobre los resultados de sujetos altamente educados, lo cual se relaciona parcialmente con los estudios realizados por Aschwanden *et al.*, (2019) y Schumacher y Martin (2009) en tanto que al examinar el desarrollo cognitivo de profesores se pudo encontrar una mejor función cognitiva en la vejez.

Además de esto, por lo que se conoce de la teoría de la reserva cognitiva y de acuerdo con Stern (2009), la educación y otras experiencias de vida han mostrado que aportan a la reserva más de lo que se obtiene con la inteligencia innata y que aún, la educación superior, la ocupación y actividades de ocio contribuyen separadamente a la reserva.

En la segunda hipótesis de este estudio se planteó que *el programa de entrenamiento ToTEFL tenía efecto en las puntuaciones de la memoria de trabajo en personas adultas de 40 a 60 años*. Tal y como se pudo establecer en los resultados de los análisis realizados en nuestro estudio, los datos indicaron que hubo un efecto en las puntuaciones después de la aplicación del entrenamiento ToTEFL en la subprueba RD y en la subprueba SNL, por lo que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna.

Entrenamientos cognitivos realizados anteriormente mostraron cambios en la MT después de un entrenamiento cognitivo. Diversos meta-análisis realizados sobre entrenamientos que incluían la MT, dirigidos a personas sanas en proceso de envejecimiento mostraron un efecto positivo en la salud mental de los sujetos. El meta-análisis realizado por Zehnder, Martin, Altgassen y Clare (2009) evidenció que la mayoría de los entrenamientos en memoria fueron efectivos, aún después de finalizado el entrenamiento. Dicha efectividad se manifestó mediante mejoras en el desempeño principalmente en el recuerdo inmediato y diferido. Así mismo, tras el análisis de 21 estudios sobre entrenamientos en personas sanas, Reijnders, Van Heugten y Van Boxtel (2013) demostraron que en 17 estudios el entrenamiento fue efectivo debido al aumento significativo en el rendimiento de la memoria y la inteligencia fluida, entre otros.

Finalmente, la meta-análisis realizada por Tardif y Simard (2011) arrojó que todos los participantes que recibieron el entrenamiento en MT mejoraron significativamente su desempeño, en contraste con los controles, independiente de la clase de entrenamiento y las mediciones. Sin embargo, estos entrenamientos no coincidieron con nuestro entrenamiento ToTEFL en tanto que éstos fueron realizados con la lengua materna de los sujetos participantes y con el uso de diferentes técnicas de entrenamiento de MT.

También se encuentran estudios como el realizado por Mahnck *et al.*, (2006) quienes diseñaron un entrenamiento cognitivo con ejercicios de alta demanda cognitiva y con progression de dificultad con el fin de aumentar la capacidad cognitiva. Los resultados de este estudio mostraron aumentos significativos en la MT verbal una vez finalizado el entrenamiento. Estos resultados también coinciden con los reportados por Engvig *et al.*, (2010) quienes después de un entrenamiento intensivo con sujetos sanos de mediana edad, también mostraron aumentos inmediatos en los resultados de la MT verbal.

Además de lo anterior se encuentran otros estudios cuyos resultados también mostraron aumentos en el desempeño cognitivo de los sujetos participantes, especialmente en la MT, aún con un enfoque distinto para el desarrollo del entrenamiento como fue el uso de computadores (Calero y Navarro, 2006; Borella, Carretti, Riboldi, De Beni, 2010; Zinke, Zeintl, Rose, Putzmann y Pidde, 2014; Bottiroli y Cavallini, 2009). Sin embargo, estos entrenamientos no coincidieron con nuestro entrenamiento ToTEFL en tanto que éstos fueron realizados con ejercicios lingüísticos en la lengua materna de los sujetos participantes.

De la misma manera, se encontró que nuestro entrenamiento ToTEFL no coincidió con otros estudios en los que, a pesar de que realizaron entrenamientos intensivos con una lengua extranjera, fueron dirigidos a población adulta sana y encontraron tamaños del efecto significativos aún con una muestra e intensidad menor que la de nuestro estudio, éstos observaron cambios en procesos de memoria diferentes a la MT (Bellander *et al.*, 2015). Así mismo, se encontró que este entrenamiento ToTEFL no coincidió con

aprendizajes intensivos previos de la lengua extranjera cuyo objetivo se centraba en observar cambios en la cognición en general, como los estudios desarrollados por Klimova, Slaninova, Prazak, Kacetl y Valis, 2020, Ware *et al.*, 2017, Valis *et al.*, 2019 y Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer y Bialystok, 2014, de los que estos últimos reportaron altos beneficios del entrenamiento con una lengua extranjera sobre la cognición, particularmente en el desempeño de tareas verbales y no verbales.

Adicionalmente, los resultados de nuestra investigación también están en consonancia con los resultados obtenidos en estudios sobre MT con personas bilingües (Lindberg, 2005; Grant *et al.*, 1997; Thorn y Gathercole, 1999). Estos estudios demostraron que el conocimiento de una segunda lengua condujo a altos niveles de recuerdo de palabras, especialmente si las palabras de la lengua materna y la segunda lengua eran similares. Según Lindberg (2005), el conocimiento de una segunda lengua ha aumentado las capacidades individuales de la MT y no las ha disminuido. De otra parte, Thorn y Gathercole, 1999), después de medir la MT con la tarea de dígitos, evidenciaron que el conocimiento lexical y fonológico de las palabras, en ambas lenguas (primera y segunda), tuvo un efecto positivo en el recuerdo y el reconocimiento. Ahora bien, aunque el entrenamiento objeto de nuestro estudio no contempló sujetos bilingües, ni una segunda lengua, los resultados fueron parecidos ya que el uso de la lengua extranjera arrojó aumentos cognitivos importantes en las medidas de MT; esto es, aumento en la capacidad para recordar

En la tercera hipótesis se planteó que *el programa de entrenamiento ToTEFL tenía efecto en el tiempo requerido para una tarea de velocidad de procesamiento en personas adultas de 40 a 60 años*. La información recolectada en nuestra investigación indicó que hubo mejoras después de la aplicación del entrenamiento ToTEFL en la VP, tal y como se reflejó en los datos obtenidos, por lo que se rechaza la hipótesis nula a favor de la hipótesis alterna.

Estos hallazgos son relevantes para el envejecimiento y entrenamiento cognitivo, debido a las ganancias significativas obtenidas en ambas subpruebas, especialmente en la subprueba claves, cuyos resultados fueron mayores en el grupo experimental. Esta subprueba midió procesamiento visomotor, memoria visual de corto plazo, habilidad de aprendizaje, flexibilidad cognitiva, atención, concentración y motivación. La subprueba BS midió velocidad del procesamiento visomotor, memoria visual de corto plazo, discriminación visual, atención, y concentración. Lo anterior indicó, en la presente investigación, que los sujetos del grupo experimental tuvieron mejoras para realizar tareas cognitivas de manera rápida y automática, al mismo tiempo que mejoraron la atención y la concentración, entre otros de los aspectos mencionados anteriormente.

Estos resultados corroboraron el efecto del entrenamiento ToTEFL en la VP de adultos sanos entre 40 y 60 años. Según las investigaciones realizadas por Ferreira *et al.*, (2015), Salthouse *et al.*, (2004) y Schroeder y Salthouse (2004), esta función declina antes de los 50 años y se presenta con un descenso generalizado en el funcionamiento cognitivo, lo que evidencia una dificultad cognitiva a temprana edad. Lo anterior permitió evidenciar que después de un entrenamiento lingüístico-cognitivo, como el realizado en este estudio, los sujetos de estas edades se pudieron beneficiar con un mejor rendimiento en tareas que requerían la VP.

Los resultados presentados por entrenamientos cognitivos anteriores incluidos en la meta-análisis realizada por Reijnders, Van Heugten y Van Boxtel (2013) mostraron que los resultados de los sujetos sanos que recibieron un entrenamiento en la VP tuvieron un aumento significativo. Esto coincide con los resultados de la revisión efectuada por Tardif y Simard (2011) quienes también observaron mejoras en la VP. En el estudio realizado por Ball *et al.*, (2002) también se mostraron mejoras en las medidas de VP después de un entrenamiento corto de 5 a 6 semanas. Si bien en nuestra investigación, ni se tomaron medidas a largo plazo después de realizado el entrenamiento, ni los sujetos estaban en el mismo rango de edades del estudio de Ball *et al.*, (2002), los resultados sí dieron cuenta de los beneficios en el rendimiento de tareas que requieren VP y de los niveles de durabilidad

que se podían obtener en un período de tiempo similar, o incluso menor, además que, nuestro entrenamiento ToTEFL fue realizado con la lengua extranjera (inglés) de los sujetos participantes.

Adicional a esto, nuestros hallazgos tampoco coinciden con los resultados de otros entrenamientos cognitivos que, a pesar de mostrar aumentos significativos en la VP, éstos realizaron un entrenamiento lingüístico con actividades de vocabulario en la lengua materna de los sujetos como apareamiento de sílabas, asociación de consonantes con vocales y de consonante (Borella, Carretti, Riboldi, De Beni, 2010; Mahnck et al., 2006). Así mismo, se encontró que este entrenamiento ToTEFL no coincidió con aprendizajes intensivos de la lengua extranjera previos a este estudio quienes tenían por objeto de analizar los cambios en la cognición en general sin detallar la VP (Klimova, Slaninova, Prazak, Kacetl y Valis, 2020; Ware *et al.*, 2017; Valis *et al.*, 2019; Sullivan, Janus, Moreno, Astheimer y Bialystok, 2014).

Además de lo anterior, Belleville *et al.*, (2006) desarrollaron un estudio cuyo enfoque principal consistía en entrenar la memoria episódica. Estos investigadores adicionaron al estudio otras medidas de funcionamiento cognitivo, entre ellas la VP que no mostraron aumentos significativos en los resultados. Estos hallazgos contradicen los resultados de nuestro estudio en el efecto presentado en la VP. Las razones en la falta de mejoras en el estudio de Belleville *et al.*, (2006) podrían explicarse, en primer lugar, por la ausencia de suficientes actividades que pudieran tener un efecto en la VP y, en segundo lugar, porque este aspecto de la cognición no constituía el foco principal de su estudio. Contrario a esto, el entrenamiento ToTEFL sí desarrolló un número considerable de actividades que incluían de forma integrada la VP, además que fueron realizadas con una lengua extranjera, razones que dieron cuenta de las mejoras presentadas.

10.1 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se encuentra como una debilidad la aplicación de las mismas pruebas que evaluaron la memoria de trabajo y la velocidad de procesamiento tanto en el pre-test como en el post-test. Debido a esto, es importante señalar que en estudios posteriores se ha de controlar este efecto.

Por otra parte, es preciso resaltar las diferentes estrategias que se utilizaron para mantener la cohesión del grupo de participantes a lo largo del entrenamiento y así evitar la deserción. Dicha dificultad, en parte, se debió a (1) las aprehensiones que se tenían frente a la lengua extranjera; (2) el sinnúmero de responsabilidades que tenían a cargo los docentes de la institución. Estrategias como, por ejemplo, crear un grupo para llamarlos, enviarles mensajes recordatorios, revisar ejercicios individuales constantemente, tener espacios en clase para contar historias personales, celebrar cumpleaños, compartir meriendas, entre otras, se utilizaron con los fines anteriormente expuestos. Por estos motivos, se sugiere, en estudios futuros, procurar que los participantes que integren la muestra dispongan de tiempo y dedicación especial para participar en este tipo de entrenamientos.

11 CONCLUSIONES

El entrenamiento lingüístico-cognitivo (denominado en este estudio ToTEFL) mostró ser efectivo en la frecuencia del fenómeno de PDL. En cuanto a este fenómeno se logró evidenciar, una vez realizado el entrenamiento, que los sujetos de 40 a 60 años mejoraron significativamente el acceso a la palabra de manera completa, lo que permitió corroborar una disminución en la frecuencia de estados de PDL.

Durante el entrenamiento, el tipo de facilitación utilizado (*priming*), denominado *asociación interlingüística* (similitud entre las sílabas iniciales de cada lengua, inglés-español), contribuyó para que los sujetos entre 40 y 60 años objeto de esta investigación, mejoraran el acceso al léxico y, por consiguiente, disminuyeran los estados de PDL en su lengua materna.

Los resultados obtenidos permitieron corroborar que el fenómeno de PDL se presenta en personas adultas sanas de 40 años y continúa presente en personas adultas de 60 años. En Colombia, hasta donde se tiene conocimiento, este fenómeno es aún bastante desconocido, no se diagnostica y no se realizan campañas de prevención. El entrenamiento ToTEFL, fruto de esta investigación, deviene un aporte relevante para comenzar a prevenir el declive cognitivo que se manifiesta a través de la frecuencia de aparición de dicho fenómeno y, por ende, mejorar la calidad de vida en los sujetos de estas edades

También se pudo corroborar con nuestros resultados que el fenómeno de PDL fue frecuente tanto en hombres como en mujeres. En este sentido, sería importante profundizar sobre esta relación y aportar datos que amplíen la información existente en esta área.

En la actualidad, existe literatura suficiente en torno a la relación entre el nivel educativo de las personas y su potencial de reserva cognitiva. En nuestra investigación, se pudo constatar con nuestros datos que los sujetos con mayor nivel educativo mostraron ser menos vulnerables al fenómeno de PDL. De todos modos, se considera relevante que, a

futuro, este aspecto se retome con mayor profundidad para tener más evidencia sobre esta relación y se pueda conocer hasta donde el nivel educativo incide en la disminución de este tipo de fenómenos.

El entrenamiento reiterado de las palabras de baja frecuencia, seleccionadas de manera intencional por su poco uso cotidiano y por ser más propensas a aparecer ante un evento de PDL, contribuyó para que los sujetos entre 40 y 60 años tuvieran una mejor activación del sistema semántico y, de esta manera, lograran una mejor transmisión de la información entre los nodos.

En cuanto a las puntuaciones de MT se logró evidenciar, una vez realizado el entrenamiento, que los sujetos de 40 a 60 años aumentaron las puntuaciones de MT y, de manera específica, la capacidad para recordar; capacidad que contribuyó a mejorar la atención, la concentración, el procesamiento auditivo y la manipulación mental, entre otras.

En cuanto a los tiempos requeridos para las pruebas de VP se pudo verificar que las actividades del entrenamiento ToTEFL, diseñadas para ejercitar esta función, cumplieron su objetivo. Es decir, al tomar las medidas de VP una vez finalizado el entrenamiento, los sujetos entre 40 y 60 años obtuvieron mejores resultados, en menor tiempo.

Aunque la literatura existente ha referenciado hallazgos de efectos de entrenamientos con lengua extranjera en funciones cognitivas, se desconocen hasta el momento, investigaciones con características y resultados similares a ésta, en la que se utilizó la lengua extranjera para mejorar un fenómeno en la lengua materna. Dicho de otro modo, el trabajo realizado con una lengua extranjera como el inglés, con efectos en MT y VP específicamente, constituye un aspecto novedoso y de gran aporte para disciplinas como la Neurociencia Cognitiva, la Lingüística Cognitiva, la Neurolingüística y la Psicolingüística, entre otras. Lo anterior es prueba fehaciente de la posibilidad que ofrece el programa de Doctorado en Ciencias Cognitivas de la UAM para la realización y consolidación de trabajos interdisciplinarios.

El diseño del entrenamiento ToTEFL constituyó el mayor aporte de esta investigación, no sólo por las características de éste, sino por el método utilizado.

Uno de los aspectos más relevantes, producto de esta investigación, es el logro que se obtuvo con el diseño y la aplicación de un entrenamiento con lengua extranjera (inglés) para mejorar un fenómeno que se presentaba en la lengua materna (español). Lo anterior evidenció que el uso de determinados componentes de la lengua extranjera (Fonología, Fonética, Vocabulario) tuvo un efecto en el acceso al léxico de la lengua materna; se infiere que dicho efecto se debió, en gran parte, a la asociación interlingüística antes mencionada y a la proximidad fonética que tienen algunas palabras en ambas lenguas. En este sentido, se reitera la novedad de este estudio al ser pionero en Colombia y, hasta donde se conoce, a nivel internacional, por ser la primera vez que se recurre a la lengua extranjera para dar cuenta de mejoras en la lengua materna, la MT y la VP.

Aunque ToTEFL coincidió parcialmente con otros entrenamientos que utilizaron también el vocabulario de la lengua extranjera¹⁴, sus principales diferencias con otras investigaciones radicarón en que no hizo uso de Imagen por Resonancia Magnética Funcional (IRMf), para evidenciar transformaciones estructurales como los trabajos realizados por Hosoda, Tanaka, Nariai, Honda y Hanakawa (2013), Martensson et al., (2012), Schlegel, Rudelson y Tse (2012), Yang, Gates, Molenaar y Li (2015); no tuvo como material de apoyo un curso de inglés comercial, ni un curso de inglés mediado por tecnología (*Computer-assisted Language Learning - CALL*); no incluyó la enseñanza-aprendizaje de todas las habilidades (*listening, speaking, reading, writing*) y no tuvo como finalidad desarrollar la eficiencia en la comunicación oral y escrita, como los estudios llevados a cabo por Sullivan et al., (2014), Valis et al., 2019, Qi, Han, Garel, San chen y Gabrieli (2015), entre otros.

¹⁴ Cabe señalar que se han utilizado otras lenguas extranjeras diferentes al inglés, tales como: mandarín, ruso, entre otras (Qi, Han, Garel, San Chen y Gabrieli, 2015; Martensson et al., 2012).

A diferencia, ToTEFL fue concebido como un entrenamiento en inglés (lengua extranjera), no precisamente para desarrollar un aprendizaje global en dicha lengua, sino para trabajar la fonología, la fonética (pronunciación) y la semántica de un determinado vocabulario con sus correspondientes equivalentes en español (lengua materna). Además del énfasis realizado en los componentes de la lengua extranjera antes enunciados, cabe señalar que los ejercicios diseñados articulaban dichos componentes con ejercicios que potenciaban o “masajeban” la MT y la VP. Por lo tanto, el entrenamiento ToTEFL no se diseñó con base en los cursos de inglés comerciales existentes en el mercado, sino con actividades específicas que permitieron aumentar la cognición *per se*.

En cuanto a las características, además del componente de la lengua extranjera, cabe destacar la intensidad y la duración de todo el entrenamiento, la forma como se estructuraron y se distribuyeron cada una de las sesiones, el número de horas semanales, el trabajo individual asignado después de las sesiones semanales, el material diseñado y las actividades desarrolladas. A diferencia de otros estudios, en esta investigación se retomó a Antoniu, Gunasekera y Wong (2013) aunque con una modificación en la sugerencia en cuanto a la intensidad del entrenamiento. Por este motivo, se considera que la intensidad del entrenamiento ToTEFL constituye un aporte relevante para los estudios sobre envejecimiento cognitivo saludable porque, a pesar de la corta duración de éste (10 horas semanales, durante 4 semanas), los resultados fueron contundentes en relación con el efecto. Estas características hicieron de ToTEFL un entrenamiento diferente a los ya existentes.

En cuanto al método utilizado, cabe resaltar el componente motivacional y afectivo que se mantuvo a lo largo de las sesiones del entrenamiento. Los sujetos entre 40 y 60 años que conformaron el grupo experimental valoraron de manera especial la oportunidad que tuvieron de socializar con personas de sus mismas edades, entablar redes de amistades, generar escenarios que los sacaban de sus rutinas laborales, crear ambientes de aprendizaje confiables para el aumento de su autoestima, expresar el deseo de continuidad con este tipo de actividades y compartir un entrenamiento con una lengua que, para la mayoría, era

impensable debido a sus edades, sus concepciones previas, su aprehensión con las lenguas extranjeras y su total desconocimiento de los niveles fonológicos y fonéticos (Véase Anexo 7). Todo lo anterior, abre la posibilidad de la realización de estudios con alcances comprensivos, que permitan profundizar en cada uno de los aspectos antes resaltados, debido a que las investigaciones de este tipo son aún incipientes.

Todas estas características, tales como *el tipo, la intensidad, la metodología y la población objetivo* hicieron que el entrenamiento ToTEFL se constituyera en un aporte para prevenir las dificultades que trae consigo el declive cognitivo; dificultades que se manifiestan de manera explícita en el lenguaje (fenómeno de PDL) y otras funciones cognitivas (MT y VP), en personas de mediana edad, completamente sanas. Un entrenamiento como el diseñado en esta investigación, hasta donde se conoce, es novedoso en Colombia donde se espera implementar con el fin de contribuir a que las personas puedan tener un envejecimiento más saludable.

12 RECOMENDACIONES

Una vez finalizada esta investigación, se considera relevante hacer las siguientes recomendaciones, además de las planteadas anteriormente en algunas de las conclusiones:

Los resultados muestran un efecto en las tres variables contempladas en este trabajo; sin embargo, queda la inquietud con respecto a la correlación existente entre PDL y MT y entre PDL y VP. Aunque la literatura ha evidenciado la existencia de relaciones indirectas entre PDL y VP, se recomienda profundizar en este tipo de correlaciones.

Al retomar los alcances de esta investigación, se recomienda propiciar una cultura de prevención con respecto al declive cognitivo que se presenta, sin excepción, en todas las personas, incluso antes de los 40 años. Dicha cultura es necesaria para que cada persona, en estas edades, pueda tener una vida cognitiva saludable.

El fenómeno de PDL estudiado, al ser una dificultad de tipo lingüístico y cognitivo, podría convertirse en una patología discapacitante, si no se logra prevenir a tiempo. Este factor, unido al incremento de los costos en la atención, derivados de dicha falta de prevención, alientan a la autora de este trabajo para sugerir planes o campañas de prevención por parte de los servicios de salud del país.

Se recomienda la realización de estudios con alcance comprensivo para profundizar en aspectos motivacionales y afectivos, los cuales fueron evidentes en esta investigación.

Tal y como puede observarse, el tema objeto de estudio de este trabajo es amplio y deja abiertas diversas posibilidades de investigación. Por esta razón, se recomienda la apertura de un Programa de Investigación en Red (PIR-ToTEFL) con otras Instituciones de Educación Superior dentro y fuera del país, de tal manera que se puedan evidenciar

empíricamente otras variables que, por cuestiones de tiempo y delimitación del estudio, no pudieron resolverse en esta investigación.

Se recomienda la difusión del libro como resultado de esta investigación que incluye el entrenamiento ToTEFL. Esta difusión puede hacerse en centros de entrenamiento cognitivo o institutos de idiomas, entre otras instituciones, como ayuda para que sujetos sanos de mediana edad tengan un mejor desempeño cognitivo.

13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrams, L., Trunk, D. L., y Margolin, S. J. (2007a). Resolving tip-of-the-tongue states in young and older adults: The role of phonology. En L. O. Randal (Ed.), *Aging and the Elderly: Psychology, Sociology, and Health* (pp. 1-41). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers, Inc.
- Abrams, L., White, K. K., y Eitel, S. L. (2003). Isolating phonological components that increase tip-of-the-tongue resolution. *Memory & Cognition*, *31*(8), 1153-1162.
- Abutalebi, J., Canini, M., Della Rosa, P. A., Sheung, L. P., Green, D. W., y Weekes, B. S. (2014). Bilingualism protects anterior temporal lobe integrity in aging. *Neurobiology of aging*, *35*(9), 2126-2133.
- Ackerman, P. L., Beier, M. E., & Bowen, K. R. (2000). Explorations of crystallized intelligence. *Learning and Individual Differences*, *12*(1), 105.
- Alladi, S., Bak, T. H., Duggirala, V., Surampudi, B., Shailaja, M., Shukla, A. K., y Kaul, S. (2013). Bilingualism delays age at onset of dementia, independent of education and immigration status. *Neurology*, *81*(22), 1938-1944.
- Alloway T. P., Bibile V., y Lau G. (2013). Computerized working memory training: Can it lead to gains in cognitive skills in students? *Computers in Human Behavior*, *29*, 632–638. doi:10.1016/j.chb.2012.10.023.
- Almela, R., Cantos, P., Sánchez, A., Sarmiento, R., y Almela, M. (2005) *Frecuencias del español. Diccionario y estudios léxicos y morfológicos*, Madrid, Universitas.

- Álvarez M., Juncos-Rabadán O., Facal D., y Pereiro-Rozas, A. (2005). Efectos del envejecimiento en el fenómeno de la punta de la lengua. Sugerencias para la intervención en el acceso al léxico. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 25(3), 115-120.
- Antoniou, M., Gunasekera, G. M., y Wonga, P.C.M. (2013). Foreign language training as cognitive therapy for age-related cognitive decline: A hypothesis for future research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37, 2689–2698.
- Antoniou, M., & Wright, S.M. (2017). Uncovering the mechanisms responsible for why language learning may promote healthy cognitive aging. *Frontier Psychology*, 8: 2217. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02217.
- Askari, N. (1999). Priming Effects on Tip-of-the-Tongue States in Farsi-English bilinguals. *Journal of Psycholinguistic Research*. Vol. 28(2), p. 197-212.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human Memory: a proposed system and its control processes. En K. W. Spence y J.T. Spence (Eds.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (pp.89-195). Academic Press, Nueva York.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K. W. Spence y J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (vol. 2, pp. 89- 195). New York: Academic Press.
- Baddeley, A.D., y Hitch, G. J. (1974). Working memory. En: G.A. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, pp. 47–89. New York: Academic.

- Baddeley, A.D. (1997). *Human Memory: Theory and Practice*. Psychology Press.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417-423.
- Bak, T. H., Long, M. R., Vega-Mendoza, M., & Sorace, A (2016) Novelty, Challenge, and Practice: The Impact of Intensive Language Learning on Attentional Functions. *PLoS ONE* 11(4): e0153485. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153485>
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., y Unverzagt, F. W. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *Jama*, 288(18), 2271-2281.
- Baltes, P. B. (1993). The aging mind: Potential and limits. *Gerontologist*, 33, 580–594
- Baltes, P. B., Ditman-Kohli, F., & Dixon, R. (1984). New perspectives on the development of intelligence in adulthood: Toward a dual-process conception and a model of selective optimization with compensation. In P. B. Baltes, & O. G. Brim (Eds.), *Life-span development and behavior*, Vol. 6, (pp. 33–76). New York: Academic Press.
- Baltes, P.B., Lindenberger, U., & Staudinger, U.M. (2006). Life Span Theory in Developmental Psychology. In R. M. Lerner & W. Damon (Eds.), *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development* (p. 569–664). John Wiley & Sons Inc.
- Baltes, P. B., Staudinger, U. M., & Lindenberger, U. (1999). Life span psychology: Theory and application to intellectual functioning [Review]. *Annual Review of Psychology*, 50, 471–507.

Baltes, P. B., & Willis, S. (1982). Plasticity and enhancement of intellectual functioning in old age Penn State's adult development and enrichment project (ADEPT). In F. I. M. Craik, & S. E. Treud (Eds.), *Penn State's adult development and enrichment project (ADEPT)* (pp. 353–389).

Baró, J. & Alemany, R. (2000). *Estadística II*. Ed. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona.

Bayles, K.A. y Kesniak, A.M. (1987). *Communication and cognition in normal aging and dementia*. London: Tylor and Francis.

Bellander, M., Berggren, R., Mårtensson, J., Brehmera, Y., Wenger, E., Lid, T., Bodammer, N., Shing, Y., Werkle-Bergner, M., & Lövdéna, M. (2016). Behavioral correlates of changes in hippocampal gray matter structure during acquisition of foreign vocabulary. *Neuroimage*, 58(4), pp. 1110-1120.
DOI: 10.1016/j.neuroimage.2015.10.020

Belleville, S. (2008). Cognitive training for persons with mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 20(1), 57-66.

Belleville, S., Anderson, N., Ansaldo, A. I., Belchior, P., Bherer, L., Bier, N., y Troyer, A. (2017). Cognitive Training as an Intervention for MCI and Dementia. En Whitmer, R. (Chair). Alzheimer's Association International Conference. Conferencia llevada a cabo en la AAIC17, Londres, Inglaterra.

Belleville, S., Gilbert, B., Fontaine, F., Gagnon, L., Ménard, É., y Gauthier, S. (2006). Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: evidence from a cognitive intervention program. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 22(5-6), 486-499.

- Belleville, S., Mellah, S., De Boysson, C., Demonet, J.F., y Bier, B. (2014) The Pattern and Loci of Training-Induced Brain Changes in Healthy Older Adults Are Predicted by the Nature of the Intervention. *PLoS ONE* 9(8), pp. 1-16.
doi:10.1371/journal.pone.0102710
- Bialystok, E., Craik, F. I., Klein, R., y Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: evidence from the Simon task. *Psychology and aging*, 19(2), 290.
- Bialystok, E., Craik, F. I., y Freedman, M. (2007). Bilingualism as a protection against the onset of symptoms of dementia. *Neuropsychologia*, 45(2), 459-464.
- Bialystok, E., y Feng, X. (2009). Language proficiency and executive control in proactive interference: Evidence from monolingual and bilingual children and adults. *Brain and language*, 109(2), 93-100.
- Binotti, P., Spina, D, De la Barrera, M, Donolo, D. (2009). Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada Psicopedagógica. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4(2), 119-12.
- Bopp, K.L., y Verhaeghen, P. (2005). Aging and Verbal Memory Span: A Meta-Analysis. *Journal of Gerontology*, 60B, (5), pp. 223–233.
- Borella, E., Carretti, B., Riboldi, F., y De Beni, R. (2010). Working memory training in older adults: evidence of transfer and maintenance effects. *Psychology and aging*, 25(4), 767.
- Borod, J. C., Goodglass, H., y Kaplan, E. (1980). Normative data on the Boston diagnostic aphasia examination, parietal lobe battery, and the Boston naming test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2(3), 209-215.

- Borodkin, K., y Faust, M. (2013). Tip-of-the-tongue (TOT) states and cross-linguistic transfer. *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(4), 914-923.
- Bottiroli, S., & Cavallini, E. (2009). Can Computer Familiarity Regulate the Benefits of Computer-based Memory Training in Normal Aging? A Study with an Italian Sample of Older Adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition: A Journal on Normal and Dysfunctional Development*, 16:4, 401-418, DOI: 10.1080/13825580802691763
- Braver, T. S., Paxton, J. L., Locke, H. S., Barch, D. M. (2009). Flexible neural mechanisms of cognitive control within human prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, pp. 7351–7356.
- Brennen, T., Vikan A., y Dybdahl, R. (2007). Are tip-of-the-tongue states universal? Evidence from the speakers of an unwritten language. *Memory*, 15 (2), 167-176.
- Brown, A. S. (1991). A review of the tip-of-the-tongue experience. *Psychological Bulletin*, 109(2), 204-223.
- Brown, A. S., y Nix, L. A. (1996). Age-related changes in the tip-of-the-tongue experience. *The American journal of psychology*, Vol. 109(1), 79-91.
- Brown, R., y McNeill, D. (1966). The “tip of the tongue” phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5(4), 325-337.
- Buiza, C., Etxeberria, I., Galdona, N., González, M. F., Arriola, E., López de Munain, A., Urdaneta, E., y Yanguas, J.J. (2008). A randomized, two-year study of the efficacy of cognitive intervention on elderly people: the Donostia Longitudinal Study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 23, 85-94.

- Burke D.M. (1997). Language, aging and inhibitory deficits: evaluation of a theory. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 52, 254-264.
- Burke, D. M., 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(5), 542-579.
- Burke, D.M. y Shafto, M.A. (2004). Language and aging. En F.I.M. Craik y T.A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp.373-443). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Burke, D.M., MacKay, D.G., Worthley, J.S., & 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.M., MacKay, D.G., y James, L.E. (2000). Theoretical approaches to language and aging. En T. Perfect & E. Maylor (Eds.), *Models of cognitive aging* (pp. 204–237). Oxford, England: Oxford University Press.
- Calero, M.D. y Navarro, E. (2006). Cognitive plasticity as a modulating variable on the effects of memory training in elderly persons. *Archives of Clinical Neuropsychology* 22, 63–72. doi:10.1016/j.acn.2006.06.020
- Capitani, E., Barbarotto, R., & Laiacona, M. (1996) Does education influence the age-related cognitive decline? A further inquiry. *Developmental Neuropsychology*. Vol 12(2) p.p 231-240

- Cardona, D., Segura, A., Garzón, M., Segura, A., y Cano, S.M. (2016) Estado de salud del adulto mayor de Antioquia, Colombia. *Revista Brasileira de Geriatria y Gerontología*, 19(1), 71-86.
- Carpenter, P. A., Miyaki, A. y Just, M.A. (1994). Working memory constraints in comprehension: Evidence from individual differences, aphasia and aging. En M. Gernsbacher (Ed.), *Handbook of Psycholinguistics* (pp. 1075-1122). San Diego, C. A. Academic Press.
- Carretti, B., Borella, E., Zavagnin, M., y Beni, R. (2013). Gains in language comprehension relating to working memory training in healthy older adults. *International journal of geriatric psychiatry*, 28(5), 539-546.
- Cattell, R. B. (1971). *Abilities: Their structure, growth, and action*. Boston: Houghton Mifflin.
- Chein, J. M., y Schneider, W. (2005). Neuroimaging studies of practice-related change: fMRI and meta-analytic evidence of a domain-general control network for learning. *Brain research Cognitive brain research*, 25, 607–623.
- Christensen, H., Henderson, A. S., Griffiths, K., & Levings, C. (1997). Does ageing inevitably lead to declines in cognitive performance? A longitudinal study of elite academics. *Personality and Individual Differences*, 23, 67–78. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(97\)00022-6](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(97)00022-6)
- Clare, L., y Woods, R.T. (2004): Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 14(4), 385-401.

- Clark, A. (2008). *Supersizing the mind: Embodiment, Action and Cognitive Extension*. O.U.P. New York.
- Clark-Cotton, M.R., Williams, R.K., Goral, M., y Obler, L.K. (2007). Language and communication in aging. En J.E. Birren (Ed.), *Encyclopedia of gerontology: Age, aging, and the aged* (2nd Ed., pp. 1–8). London: Elsevier.
- Cohen, R. L., y Stewart, M. (1982). How to avoid developmental effects in free recall. *Scandinavian Journal of Psychology*, 23, 9-15.
- Costa, A., Caramazza, A., y Sebastian-Galles, N. (2000). The Cognate Facilitation Effect: Implications for Models of Lexical Access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 26, No. 5, 1283-1296
- 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. (1999). An embedded-processes model of working memory. In Miyake, A., & Shah, P. (Ed.). *Models of Working Memory*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- Cowan, N. (1995). *Attention and memory. An integrated framework*. New York: O.U.P.
- Cowan, N. (2005). *Working Memory Capacity*. Hove, UK: Psychol. Press.
- Craik, F. I. M. (1983). On the transfer of information from temporary to permanent memory. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 302, 341–359.

- Craik, F. I., Bialystok, E., y Freedman, M. (2010). Delaying the onset of Alzheimer disease Bilingualism as a form of cognitive reserve. *Neurology*, 75(19), 1726-1729.
- Crook, T. H. y West, R. L. (1990). Name recall performance across the adult life-span. *British Journal of Psychology*, 81, 335–349. doi:10.1111/j.2044-8295.1990.tb02365.x.
- Cross, E. S., y Burke, D. M. (2004). Do alternative names block young and older adults' retrieval of proper names? *Brain and language*, 89(1), 174-181.
- Dabène, L. (1994). *Repères sociolinguistiques pour l'enseignement des langues*. París: Hachette.
- Dahlgren, D. J. (1998). Impact of knowledge and age on tip-of-the-tongue rates. *Experimental aging research*, 24(2), 139-153.
- Daneman, M., y Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 19(4), 450-466.
- Dell, G., S., Burger, L., K., & Svec, W., R. (1997). Language production and serial order: A functional analysis and a model. *Psychological Review*, 104, 123–147.
- De Souza, L., (2006). Estudo da memória de trabalho em adultos e idosos normais. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em distúrbios da comunicação humana. Universidade federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, Brasil.
- Díaz, I. & Garrido, I. (2015). *Correspondencias múltiples en SPSS. Estadística IV*. Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chile. Santiago.

- Echeverría, M. y Urrutia, M. (2004). Incidencia del envejecimiento en el acceso léxico. *Revista Chilena de Fonoaudiología*, 5 (2), 7-23.
- Ecke, P. (1997). Tip-of-the tongue state with foreign language words: resolution types and word strategies. *SLAT student association*, 7, 55-68.
- Ecke, P. (2004). Words on the tip of the tongue: A study of lexical retrieval failures in Spanish–English bilinguals. *Southwest Journal of Linguistics*, 23(2), 33-63.
- Ecke, P. (2008). Cross-Linguistic Influence on Word Search in Tip-of-the-Tongue States. *Tesol Quartely*. Vol. 42(3), 515-527.
- Ecke, P. (2009). The tip-of-the-tongue phenomenon as a window on (bilingual) lexical retrieval. In A. Pavlenko (Ed.), *The bilingual mental lexicon: Interdisciplinary approaches* (pp. 185-208). Bristol: Multilingual Matters.
- Ecke, P., y Campaña., Elvia. (2001). Un estudio experimental sobre la adquisición y recuperación (parcial) de palabras en una lengua extranjera. En G. López y M. Moúa (Eds.), *V Encuentro Internacional de Lingüística en el Noroeste* (pp.63-84) Hermosillo, Sonora: Editorial Unison.
- Ecke, P., y Garrett, M. F. (1998). Lexical retrieval stages of momentarily inaccessible foreign language words. *Ilha do Desterro A Journal of English Language, Literatures in English and Cultural Studies*, (35), 157-183.
- Ecke, P., y Hall, C. J. (2013). Tracking tip-of-the-tongue states in a multilingual speaker: Evidence of attrition or instability in lexical systems? *International journal of bilingualism*, 17(6), 734-751.
- Ellis, R. (1994). *The study of Second Language Acquisition*. O.U.P.

- Engle, R. W., Kane, M. J., & Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. In Miyake, A., & Shah. P., (Ed.), *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*. New York: C.U.P.
- Engle, R.W., & Kane, M.J. (2004). Executive attention, working memory capacity and two-factor theory of cognitive control. In B Ross, (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, New York: Elsevier. DOI: 10.1016/S0079-7421(03)44005-X
- Engvig, A., Fjell, A.M., Westlye, L.T., Moberget, T., Sundseth, Ø. Larsen, V.A., Walhovd, K.B. (2010). Effects of memory training on cortical thickness in the elderly. *Neuroimage* 52 (2010) 1667–1676. doi:10.1016/j.neuroimage.2010.05.041
- Evrard, M. (2002). Ageing and lexical access to common and proper names in picture naming. *Brain and language*, 81(1), 174-179.
- Facal, D. (2008). *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. Universidade de Santiago de Compostela. España.
- Facal-Mayo, D., Juncos-Rabadán, O., Álvarez, M., Pereiro-Rozas, A. X., y Díaz Fernández, F. (2006). Efectos del envejecimiento en el acceso al léxico. El fenómeno de la punta de la lengua ante los nombres propios. *Revista de Neurología*, 43(12), 719-23.
- Farrell, M. T., y Abrams, L. (2011). Tip-of-the-tongue states reveal age differences in the syllable frequency effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(1), 277.

- Facal, D., Juncos-Rabadán, O., Guardia-Olmos, J., & Pereiro, A. X. (2016). Temporal changes in semantic and lexical access related to mild cognitive impairment. *Aging Clinical and Experimental Research*, 28(3), 497–504.
<http://doi.org/10.1007/s40520-015-0436-y>
- Federmeier, K. D., McLennan, D. B., De Ochoa, E. y Kutas, M. (2002). The impact of semantic memory organization and sentence context in spoken language processing by younger and older adults: An ERP study. *Psychophysiology*, 39, 133-146.
- Ferreira, D., Correia, R., Nieto, A., Machado, A., Molina, Y., y Barroso, J. (2015). Cognitive decline before the age of 50 can be detected with sensitive cognitive measures. *Psicothema*, 27(3), 216-222.
- Finkel, D., y Pedersen, N.L. (2004). Processing Speed and Longitudinal Trajectories of Change for Cognitive Abilities: The Swedish Adoption/Twin Study of Aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition: A Journal on Normal and Dysfunctional Development*, 11(2), 325-345, doi: 10.1080/13825580490511152.
- García, J. (2009). *Introducción a la Estimulación Cognitiva. Curso de Estimulación Cognitiva*. Universidad de Murcia. España.
- Gates, N., y Valenzuela, M. (2010). Cognitive exercise and its role in cognitive function in older adults. *Current psychiatry reports*, 12(1), 20-27
- Ghazi- Saidi, L., Perlberg, V., Marrelec, G., Péligrini-Issac, M., Benali, H., y Ansaldo, A.I. (2013). Functional connectivity changes in second language vocabulary learning. *Brain and Language*, 124, 56-65.
- Ginarte-Arias, Y. (2002). Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos. *Revista de Neurología*, 34(9), 870-876.

- Gollan, T. H., y Silverberg, N. B. (2001). Tip-of-the-tongue states in Hebrew–English bilinguals. *Bilingualism: language and cognition*, 4(1), 63-83.
- Gollan, T., H., y Acenas, L. A. R. (2004). What is a TOT? Cognate and translation effects on tip-of-the-tongue states in Spanish-English and tagalog-English bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(1), 246.
- Gollan, T & Brown, A. (2006). From Tip-of-the-Tongue (TOT) Data to Theoretical Implications in Two Steps: When More TOTs Means Better Retrieval. *Journal of Experimental Psychology*, Vol. 135, No. 3, 462–483
- Goulet, P., Ska, B., & Kahn, H.J. (1994). Is there a decline in picture naming with advancing age? *Journal of Speech, language and hearing research*, 37(3), 629-44. doi: 10.1044/jshr.3703.629.
- Goral, M., Spiro III, A., Albert, M. L., Opler, L. K., y Connor, L. T. (2007). Change in lexical retrieval skills in adulthood. *The Mental Lexicon*, 2(2), 215-240.
- Grant, A., Dennis, N.A., y Li, P. (2014) Cognitive control, cognitive reserve, and memory in the aging bilingual brain. *Frontiers in Psychology*, (5), 1-10.
- Grant, J., Karmiloff-Smith, A., Gathercole, S. A., Paterson, A., Howlin, P., Davies, M. y Udwin, O. (1997). Phonological Short-term Memory and its Relationship to Language in Williams Syndrome. *Cognitive Neuropsychiatry*, 2(2), 81-99, doi: 10.1080/135468097396342.
- Grivol, M. A., y Hage, S. R. D. V. (2011). Phonological working memory: A comparative study between different age groups. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 23(3), 245-251.

- Hasher, L., y Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. En G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, (Vol. 22, pp. 193-225). San Diego, CA: 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 (3), 445-457.
- Henson, R. N. A., Cansino, S., Herron, J. E., Robb, W. G. K., y Rugg, M. D. (2003). A familiarity signal in human anterior medial temporal cortex? *Hippocampus*, 13(2), 301-304.
- Hofferberth-Sauer, N. J., y Abrams, L. (2014). Resolving tip-of-the-tongue states with syllable cues. En V. Torrens y L. Escobar (Eds.), *The processing of lexicon and morphosyntax* (pp. 43-68). Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.
- Holland, C.A., y Rabbit, P.M. (1990). Autobiographical and test recall in the elderly: an investigation of a procesing resource deficit. *The Quaterly Journal of Experimental Psychology*, 42^a (3), 441-471.
- Hommel, B., Li, K. Z. H., & Li, S.-C. (2004). Visual search across the life span. *Developmental Psychology*, 40, 545–558.
- Horn, J. L. (1970). Organization of data on life span development of human abilities. In L.R. Goulet & P. B. Baltes (Eds.), *Life span developmental psychology: Research and theory* (pp. 423–466). New York: Academic Press.
- Horn, J. L. (1982). The theory of fluid and crystallized intelligence in relation to concepts of cognitive psychology and aging in adulthood. In F. I. M. Craik & S. Trehub (Eds.), *Aging and cognitive processes* (pp. 237–278). New York: Plenum Press.

- Hosoda, C., Tanaka, K., Nariai, T., Honda, M., y Hanakawa, T.(2013). Dynamic Neural Network Reorganization Associated with Second Language Vocabulary Acquisition: A Multimodal Imaging Study. *The Journal of Neuroscience*. 33(34), 13663-13672.
- Ibarretze-Antuñano, I., y Valenzuela, J. (2012). *Lingüística Cognitiva*. Anthropos Editorial, Barcelona.
- Indefrey, P., y Levelt, W. J. (2004). The spatial and temporal signatures of word production components. *Cognition*, 92(1), 101-144.
- James, L. E. y Burke, D.M. (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(6), 1378-1391.
- Johnson, M. A (2010). Phonological Facilitation Through Translation in Tip of the Tongue Experiences of Spanish-English Bilinguals. Senior Thesis. Linguistics and Cognitive Science, Pomona College, Claremont, California.
- Jones, G. V. (1989). Back to Woodworth: Role of interlopers in the tip of the tongue phenomenon. *Memory & Cognition*, 17, 69–76.
- Jones, G. V., y Langford, S. (1987). Phonological blocking in the tip of the tongue state. *Cognition*, 26, 115–122.
- Juncos- Rabadán, O., Elosúa, R., Pereiro–Rozas, A., y Torres, M. (1998). Problemas de acceso léxico en la vejez. Bases para la intervención. *Anales de Psicología*, 14(2), 169-176.
- Juncos-Rabadán, O. (1996). Narrative speech in the elderly: Effects of age and education on telling stories. *International Journal of Behavioral Development*, 19(3), 669-685.

Juncos-Rabadán, O., Facal, D., Álvarez, M., y Rodríguez, M. S. (2006). El fenómeno de la punta de la lengua en el proceso de envejecimiento. *Psicothema*, 18(3), 501-506.

Juncos-Rabadán, O., Facal, D., Rodríguez, M y Pereiro-Rozas, A (2010). Lexical knowledge and lexical retrieval in ageing: insights from a tip-of-the-tongue (TOT) study. *Language and Cognitive processes*, 00(00), 1-34. DOI: 10.1080/01690961003589484

Junque, C. y Jodar, M. (1990). Velocidad de procesamiento cognitivo en el envejecimiento. *Anales de Psicología*, 6 (2), 199-207.

Just, M. A. y Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 122- 149.

Katzman, P., Terry, R., DeTeresa, R., Brown, T., Davies, P., Fuld, P., Renbing, X., & Peck, A. (1988). Clinical, Pathological, and Neurochemical Changes in Dementia: A Subgroup with preserved mental status and numerous neocortical plaques. *Annals of Neurology*, 23(2), 138-44. doi: 10.1002/ana.410230206

Kemper, S. (1992). Language and aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *Handbook of aging and cognition* (pp. 2 13-270). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Kemper, S. y Kemptes, K. (1999). Limitations on syntactic processing. En S. Kemper y R. Kliegl (Eds.), *Constraints on Language. Aging, Grammar and Memory* (pp. 79-106). Norwell: Kluwer.

Kemper, S. y Rash, S. J. (1988). Speech and writing across the life-span. En M. Gruneberg, P. Morris, y R. Sykes (Eds.), *Practical Aspects of Memory II*. London: John Wiley.

- Kemper, S. (1987). Life-span changes in syntactic complexity. *Journal of Gerontology*, 42, 323-328.
- Kemper, S., Greiner, L., Marquis, J., Prenovost, K., y Mitzner, T. (2001). Language decline across the life span: Findings from the Nun Study. *Psychology and Aging*, 16, 227-239.
- Kemper, S., Kynette, D., Rash, S., O'Brien, K., y Sprott, R. (1989). Life-span changes to adults' language: Effects of memory and genre. *Applied Psycholinguistics*, 10(1), 49-66.
- Kemper, S., y Sumner, A. (2001). The structure of verbal abilities in young and older adults. *Psychology and aging*, 16(2), 312-322.
- Kliesch, M, Giroud, N, Pfenninger, S.E., y Meyer, M. (2018). Research on Second Language Acquisition in old adulthood: What we have and What we need. En D. Gabrys-Barker (Eds.), *Third Age learners of Foreign Languages* (pp.48-75). Multilingual Matters. DOI: 10.21832/9781783099412-006
- Klimova, B., Valiz, M., Kuca, K. (2017). Cognitive decline in normal aging and its prevention: a review on non-pharmacological lifestyle strategies. *Clinical interventions in aging*, 12, 903-910
- Kramer, A. F., Bherer, L., Colcombe, S. J., Dong, W. y Greenough, W. T. (2004). Environmental influences on cognitive and brain plasticity during aging. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 59, 940–957.
- Kramer, A. F., & Willis, S. L. (2002). Enhancing the cognitive vitality of older adults. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 173–177.

- Kreiner, H., y Degani, T. (2015). Tip-of-the-tongue in a second language: The effects of brief first-language exposure and long-term use. *Cognition*, 137, 106-114.
- Kueider, A. M., Parisi, J. M., Gross, A. L., y Rebok, G. W. (2012). Computerized cognitive training with older adults: a systematic review. *PloS one*, 7(7), 1-13.
- Kueider, A., Bichay, K., y Rebok, G. (2014) Cognitive Training for Older Adults: What Is It and Does It Work? Center on aging at American Institutes for Research.
Recuperado de
http://www.air.org/sites/default/files/downloads/report/Cognitive%20Training%20for%20Older%20Adults_Nov%2014.pdf.
- Kurdziel, LBF., Mantua, J., & Spencer, RMC. (2017). Novel word learning in older adults: A role for sleep? *Brain and Language*, 167: 106-113
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2016.05.010>.
- Kynette, D. y Kemper, S. (1986). Aging and the lost off grammatical forms: A cross sectional studio of language performance. *Language and Communications*, 6, 65-72.
- Lakoff, G. (1987). *Women, fire and dangerous things. What categories reveal about the mind*. Chicago, Chicago University Press.
- Langacker, R.W. (1987). *Foundations of cognitive gramar, Vol 1: theoretical prerequisites*. Standford, Standford University Press.
- Langer, N., Von Bastian, C. C., Wirz, H., Oberauer, K., y Jäncke, L. (2013). The effects of working memory training on functional brain network efficiency. *Cortex*, 49(9), 2424-2438.

- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Levelt, W.J.M., Roelofs, A., & Meyer, A.S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 1–75
- Li, P., Legault, Y., & Litcofsky, K.A. (2014). Neuroplasticity as a function of Second language learning: Anatomical changes in the human brain. *Cortex*, 58, 301-24. doi: 10.1016/j.cortex.2014.05.001
- Li, S.-C., Lindenberger, U., Hommel, B., Aschersleben, G., Prinz, W., & Baltes, P. B. (2004). Transformations in the couplings among intellectual abilities and constituent cognitive processes across the life span. *Psychological Science*, 15, 155–163.
- Li, S.-C., Lindenberger, U., & Sikström, S. (2001). Aging cognition: From neuromodulation to representation. *Trends in Cognitive Science*, 5(11), 479–486
- Lichtenberger, E., & Kaufman, A. (2006). *Essentials of WAIS-IV assessment*. Wiley & Sons, Inc, New Jersey.
- Lindenberger, U. (2001). Life span theories of cognitive development. In N. J. Smelser & P. B. Baltes (Eds.), *International encyclopedia of the social and behavioral sciences* (pp. 8848–8854). Oxford, England: Elsevier Science.
- Lindenberger, U., & Baltes, P. B. (1997). Intellectual functioning in old and very old age: Cross-sectional results from the Berlin Aging Study. *Psychology and Aging*, 12(3), 410–432. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.12.3.410>
- Lindberg, M., (2005). *Memory recognition for monolingual and bilingual speakers*. Department of Educational Science. Lulea University of Technology, Suiza.

- Logie, R. H. (1995). *Visuo-spatial working memory*. Psychology Press. UK.
- Lovden M., Backman L., Lindenberger U., Schaefer S., & Schmiedek F. (2010). A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychological Bulletin*, 136, 659–676.
- Luk, G., Bialystok, E., Craik, F. I., y Grady, C. L. (2011). Lifelong bilingualism maintains white matter integrity in older adults. *Journal of Neuroscience*, 31(46), 16808-16813.
- Luria, A. R. (1976a). *Basic problems of neurolinguistics*. The Hague: Mouton de Gruyter.
- MacKay, D. G. (1987). *The organization of perception and action: A theory for language and other cognitive skills*. Berlin: Springer-Verlag.
- MacKay, D. G., & Abrams, L. (1996). *Language, memory, and aging: Distributed deficits and the structure of new-versus-old connections*. In J. E. Birren, K. W. Schaie, R. P. Abeles, M. Gatz, & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbooks of aging. Handbook of the psychology of aging* (p. 251–265). Academic Pres.
- MacKay, D. G., y Burke, D. M. (1990). Cognition and Aging: a theory of new learning and the use of old connections. *Advances in psychology*, 71, 213-263.
- MacKay, D. G. & James, L. E. (2001). “The binding problem for syntax, semantics, and prosody: H. M. ‘s selective sentences-reading deficits and theoretical syndrome approach”. *Language and Cognitive Processes*, 16, pp. 419-460.
- Mahncke, H.W., Connor, B.B., Appelman, J., Ahsanuddin, O.N., Hardy, J.L., Wood, R.A., Joyce, N.M., Bonisque, T., Atkins, S.M., Merzenich, M.M. (2006). Memory enhancement in healthy older adults using a brain plasticity-based training program: A randomized, controlled study. *PNAS*, 103(33), 12523-12528.

- Marsiske, M., Lang, F. R., Baltes, M. M., & Baltes, P. B. (1995). Selective optimization with compensation: Life span perspectives on successful human development. In R. A. Dixon & L. Bäckman (Eds.), *Compensation for psychological defects and declines: Managing losses and promoting gains* (pp. 35–79). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mårtensson, J., Eriksson, J., Bodammer, N. C., Lindgren, M., Johansson, M., Nyberg, L., y Lövdén, M. (2012). Growth of language-related brain areas after foreign language learning. *NeuroImage*, *63*(1), 240-244.
- Martin, M., Clare, L., Altgassen, A. M., y Cameron, M. (2011). Cognition-based interventions for older people and people with mild cognitive impairment. *The Cochrane database of systematic reviews*.
- Martín-Aragoneses, M.T. y Fernández-Blázquez, M.A. (2012). El lenguaje en el envejecimiento: procesos de recuperación léxica. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, *32*, pp. 34-46.
- Maylor, E. A (1990). Recognizing and naming faces: aging, memory retrieval, and the tip of the tongue state. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, *45*, 215– 226. doi.org/10.1093/geronj/45.6P215.
- Mayr, U. (2001). Age differences in the selection of mental sets: The role of inhibition, stimulus ambiguity, and response-set overlap. *Psychology and Aging*, *16*, 96–109.
- Mayr, U., Kliegl, R., & Krampe, R. T. (1996). Sequential and coordinative processing dynamics in figural transformations across the life span. *Cognition*, *59*, 61–90.

- McDowd, J., Hoffman, L., Rozek, E., Lyons, K. E., Pahwa, R., Burns, J., y Kemper, S. (2011). Understanding verbal fluency in healthy aging, Alzheimer's disease, and Parkinson's disease. *Neuropsychology*, 25(2), 210-225.
- Meyer, A. S., y Bock, K. (1992). The tip-of-the-tongue phenomenon: Blocking or partial activation? *Memory & Cognition*, 20(6), 715-726.
- Ministerio de la Protección Social. (2006). *Ley 1090 de 2006*. Recuperado de <http://www.sociedadescientificas.com/userfiles/file/LEYES/1090%2006.pdf>.
- Neely, A. S., & Bäckman, L. (1993). Long-term maintenance of gains from memory training in older adults: Two 3 1/2-year follow-up studies. *Journal of Gerontology*, 48, 233–237.
- Nilsson, L. G. (2003). Memory function in normal aging. *Acta Neurologica Scandinavica*, 107(s179), 7-13.
- Oberle, S., y James, L.E. (2013) Semantically- and Phonologically-Related Primes Improve Name Retrieval in Young and Older Adults. *Language and Cognitive Processes*, 28(9), p. 1-17.
- Obler, L. K.; Fein, D.; Nicholas, M. y Albert, M. L. (1991). Auditory comprehension and aging: Decline in syntactic processing. *Applied Psycholinguistics*, 12, 433-452.
- Oldfield, R. C. (1966). Things, words, and the brain. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18(4), 340–353. <https://doi.org/10.1080/14640746608400052>

- Oportus, R., Ferreira, A., y Sáez, K., (2016). Memoria fonológica en español como lengua extranjera: un estudio relacional. *Íkala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 21(2), p. 153-168.
- Papp, K. V., Walsh, S. J., y Snyder, P. J. (2009). Immediate and delayed effects of cognitive interventions in healthy elderly: a review of current literature and future directions. *Alzheimer's & Dementia*, 5(1), 50-60.
- Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., y Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and aging*, 17(2), 299.
- Park, D. y Goh, J. (2009). Successful Aging. En R.M. Lerner y L. Steinberg (Eds.), *Handbook of Adolescent Psychology* (pp.1203-1219). John Wiley.
- Peña Sánchez de Rivera, D. (1987). *Estadística. Modelos y Métodos*. Volumen 2. Alianza Editorial. Madrid.
- Perani, D., Schnur, T., Tettamanti, M., Gorno-Tempini, M., Cappa. S.F., y Fazio, F. (1999) Word and picture matching: A PET study of semantic category effects. *Neuropsychologia*, (37) 293–306.
- Pereiro-Rozas, A. J. (1999). Capacidad narrativa en la vejez: factores de Procesamiento. Tesis Doctoral. Universidad Santiago de Compostela, España.
- Pereiro-Rozas, A. J. y Juncos, O. (2003). Relación entre cambios cognitivos y lenguaje narrativo en la vejez. *Psicothema*, 15(1), 71-74.
- Perfect, T. J., y Hanley, J. R. (1992). The tip-of-the-tongue phenomenon: Do experimenter-presented interlopers have any effect? *Cognition*, 45(1), 55-75.

- Prada, S.I., Takeuchi, Y., y Ariza, Y. (2014) Costo monetario del tratamiento de la enfermedad de Alzheimer en Colombia. *Acta Neurológica Colombiana*, 30(4), 247-255.
- Qi, Z., Han, M., Garel, K., San Chen, E., y Gabrieli, J.D. (2015). White-matter structure in the right hemisphere predicts Mandarin Chinese learning success. *Neurolinguistics*. 33, 14-28.
- Rastle, K.G., & Burke, D.M. (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.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española (22aed.)*. Madrid, España.
- Reason, J., y Lucas, D. (1983). Using cognitive diaries to investigate naturally occurring memory blocks. En J. E. Harris y P. E. Morris (Eds.), *Everyday memory: Actions and absentmindedness* (pp. 53–69). London: Academic Press.
- Rebok, G. W., Ball, K., Guey, L. T., Jones, R. N., Kim, H. Y., King, J. W., ... y Willis, S. L. (2014). Ten-year effects of the ACTIVE cognitive training trial on cognition and everyday functioning in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(1), 16.
- Reijnders, J., Van Heugten, C., y Van Boxtel, M. (2013). Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: a systematic review. *Ageing research reviews*, 12(1), 263-275.
- Resnik, K., Bradbury, D., Barnes, G. R., y Leff, A. P. (2014). Between thought and expression, a magnetoencephalography study of the “tip-of-the-tongue”

phenomenon. *Journal of cognitive neuroscience*, 26(10), 2210-2223.

doi:10.1162/jocn_a_00611

- Riffo, B., y Benoit, C. (2007). Procesamiento de oraciones con incrustación central y derecha en adultos jóvenes y adultos mayores. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 45 (1), pp. 13-31
- Riffo, B. y Véliz M. (2008). Informe final proyecto Fondecyt 1050591. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología. Chile.
- Rimassa, C. (2016). Cognición: denominador común para los estudios del lenguaje en las ciencias cognitivas. *Literatura y lingüística*, (33), 325-348.
- Rodríguez, J. H. (2012). El fenómeno de la punta de la lengua en bilingües. Universitat Rovira i Virgili. Grau de Psicología.
- Rosas, R., Tenorio, M., Pizarro, M., Cumsille, P., Bosch, A., Arancibia, S. y Zapata-Sepúlveda, P. (2014). Estandarización de la Escala Wechsler de Inteligencia para Adultos: cuarta edición en Chile. *Psyche (Santiago)*, 23(1), 1-18.
- Rosquete, R. G. (1997). *Métodos de lectura y acceso al léxico*. Tesis Doctoral. Universidad de La Laguna. España.
- Saá, N. (2014). Lenguaje y envejecimiento. *Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Medicina, Departamento de Neurología*. Recuperado de <http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/2006/lenguaje>.
- Salame, P. y Baddeley, A.D. (1986). Phonological factors in STM: Similarity and the unattended speech effect. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 24 (4), 263-265.

- Sales, G. A. (2016). *Fronteras entre el DCL y personas mayores sanas*. Tesis Doctoral. Facultad de Psicología, Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Salthouse, T. A. (1988). Initiating the formalization of theories of cognitive aging. *Psychology and aging*, 3(1), 3.
- Salthouse, T. A. (1991). *Theoretical perspectives on cognitive aging*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Salthouse, T. A. (1993). Speed and Knowledge as Determinants of Adult Age Differences in Verbal Tasks. *Journal of Gerontology*, Vol. 48 (1), 29-36.
- Salthouse, T. A. (1996). The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition. *Psychological Review*, Vol. 103(3), 403-428.
- Salthouse, T. A. (2000). Aging and measures of processing speed. *Biological psychology*, 54(1), 35-54.
- Salthouse, T. A. (2003). Interrelations of aging, knowledge, and cognitive performance. In U. M. Staudinger & U. Lindenberger (Eds.), *Understanding Human Development: Dialogues with life span psychology* (pp. 265–287). Boston: Kluwer Academic.
- Salthouse, T.A. (2004). What and When of Cognitive Aging. *Current Directions in Psychological Science*, 13(4), 140-144.
- Sánchez, P.A. (2005). Estandarización en México de la Escala Wechsler de Inteligencia para Niños-IV (WISe-IV). En Mendoza, A.A. (Ed.). Wisc-IV, Escala Wechsler de Inteligencia para Niños-IV (pp. 109- 124). Sonora, México, Editorial El Manual Moderno.

- Schaie, K. W. (1996). *Intellectual development in adulthood: The Seattle Longitudinal Study*. New York: C.U. P.
- Schaie, K. W., & Willis, S. L. (1993). Age difference patterns of psychometric intelligence in adulthood: Generalizability within and across ability domains. *Psychology and Aging, 8*, 44–55.
- Schlegel, A.A., Rudelson, J.J., y Tse, P.U. (2012). White Matter Structure Changes as Adults Learn a Second Language. *Journal of Cognitive Neuroscience, 24 (8)*, 1664-1670.
- Schriefers, H., Meyer, A. S., y Levelt, W. J. M. (1990). Exploring the time course of lexical access in language production: Picture-word interference studies. *Journal of Memory and Language, 29(1)*, 86-102. doi:10.1016/0749-596X(90)90011-N.
- Schroeder, D.H. y Salthouse, T. A.(2004). Age-related effects on cognition between 20 and 50 years of age. *Personality and Individual Differences, 36*, 393–404.
- Schumacher, V., & Martin, M. (2009). Comparing age effects in normally and extremely highly educated and intellectually engaged 65–80-year-olds: Potential protection from deficit through educational and intellectual activities across the lifespan. *Current Aging Science, 2*, 200–204. [https://doi.org/ 10.2174/1874609810902030200](https://doi.org/10.2174/1874609810902030200)
- Schwartz, B. L. (1999). Sparkling at the end of the tongue: The etiology of tip-of-the-tongue phenomenology. *Psychonomic Bulletin & Review, 6(3)*, 379-393.
- Schwartz, B. L., y Metcalfe, J. (2011). Tip-of-the-tongue (TOT) states: Retrieval, behavior, and experience. *Memory & Cognition, 39(5)*, 737-749.

- Schwartz, B.L. (2008). Working memory load differentially affects tip-of-the-tongue states and feeling-of-knowing judgments. *Memory & Cognition* 36 (1), 9-19. doi: 10.3758/MC.36.1.9
- Shafto, M. A., Burke, D. M., Stamatakis, E. A., Tam, P. P., y Tyler, L. K. (2007). On the tip-of-the-tongue: neural correlates of increased word-finding failures in normal aging. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(12), 2060-2070.
- Simón, T. (2012). Dificultades en el aprendizaje y recuperación de nombres propios en el envejecimiento. *Revista de Investigación en Logopedia*, 2 , 149-162.
- Singh-Manoux, A., Kivimaki, M., Glymour, M. M., Elbaz, A., Berr, C., Ebmeier, K. P. y Dugravot, A. (2012). Timing of onset of cognitive decline: results from Whitehall II prospective cohort study. *British Medical Journal*, 344.
- Stein, M., Federspiel, A., Koenig, T., Wirth, M., Strik , W., Wiest, R.,... y Dierks, T. (2012). Structural plasticity in the language system related to increased second language proficiency. *Cortex*, 48, 458-465.
- Stern Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 448–460
- Stern, Y. (2009). Cognitive Reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015–2028. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004
- Sullivan, M. D. Janus, M., Moreno, S., Astheimer, L., y Bialystok, E. (2014). Early stage second-language learning improves executive control: Evidence from ERP. *Brain and Language*, 139, 84-98.

- Taft, M., Kacanas, D., Huen, W., Chan, R. (2011). An empirical demonstration of contrastive rhetoric: Preference for rhetorical structure depends on one's first language. *Intercultural Pragmatics*, 8(4), 503–516. DOI 10.1515/IPRG.2011.023
- Tardif, S., y Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: a review. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 2011, 3.
doi:10.4061/2011/378934
- Thorn, A.S. C., y Gathercole, S. E. (1999). Language-specific Knowledge and Short-term Memory in Bilingual and Non-bilingual Children, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 52(2), 303-324, doi: 10.1080/713755823
- Valencia, J., Morante, P., y Soto, M.S. (2014). Velocidad de procesamiento y memoria de trabajo en adultos mayores: implicancias para el envejecimiento cognitivo normal y patológico. *Revista de Psicología*, 1 (1), 13-25.
- Valis, M, Slaninova, G, Prazaki, P, Poulouva, P, Kaceti, J, Klimova, B. (2019). Impact of Learning a Foreign Language on the Enhancement of Cognitive Functions Among Healthy Older Population. *Journal of Psycholinguistic Research*, 42(4), 307-392.
<https://doi.org/10.1007/s10936-019-09659-6>
- Véliz, M. (2004). Procesamiento de estructuras sintácticas complejas en adultos mayores y adultos jóvenes. *Estudios Filológicos*, N° 39, pp. 65-81
- Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary scores: A meta-analyses. *Psychology and aging*, Vol. 18 (2), 332-339
- Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L., (1992). Improving memory performance in the aged through mnemonic training: a meta-analytic study. *Psycholinguistic Aging*, 7, 242–251

- Verhaeghen, P., y Salthouse, T. A. (1997). Meta-analyses of age-Cognition relations in adulthood: estimates of linear and nonlinear age effects and structural models. *Psychological bulletin*, 122(3), 231-249.
- Veroude, K., Norris, D.G., Shumskaya, E., Gullberg, M & Indefrey, P. (2010). Functional connectivity between brain regions involved in learning words. *Brain & Language*, 113, 21-27
- Vincent, M.E (2010). Learning tip-of-the-tongue (tot) states: Monolinguals versus bilinguals. PhD dissertation. Department of Psychology Neuroscience & Behaviour, McMaster University, Hamilton, Ontario.
- Vitevitch, M. S., y Sommers, M. S. (2003). The facilitative influence of phonological similarity and neighborhood frequency in speech production in younger and older adults. *Memory & Cognition*, 31(4), 491-504.
- Ware, C., Damnee, S., Djabelkhir, L., Cristancho, V., Wu, Y. H., Benovici, J., ... y Rigaud, A. S. (2017). Maintaining Cognitive Functioning in Healthy Seniors with a Technology-Based Foreign Language Program: A Pilot Feasibility Study. *Frontiers in aging neuroscience*, 9(42), 1-10, doi: 10.3389/fnagi.2017.00042
- Wechsler, D. (2012). *WAIS-IV. Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV. Manual técnico y de interpretación*. Madrid: NCS Pearson, Inc. Edición original, 2008.
- 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(2), 226-235. doi: 10.1037//0882-7974.17.2.226.

- Wilton, A. (2009). Multilingualism and foreign language learning. En K. Knapp., B., Seidlhofer., H. G., Widdowson (Eds.), *Handbook of Foreign Language Communication and Learning* (pp. 45-78). Mouton de Gruyter, N.Y.
- Wolinsky, F., Mahncke, H. W., Kosinski, M., Unverzagt, F. W., Smith, D. M., Jones, R.N., & Stoddard, A. (2009). The ACTIVE cognitive training trial and predicted medical expenditures. *BMC Health Services Research*, 9:109. doi:10.1186/1472-6963-9-109
- Wong, P.C.M., Perrachione, T.K., & Parrish, T.B. (2007). Neural Characteristics of Successful and Less Successful Speech and Word Learning in Adults. *Human Brain Mapping*, 28, 995-1006
- Wong, P. C., Warrier, C. M., Penhune, V. B., Roy, A. K., Sadehh, A., Parrish, T. B., & Zatorre, R. J. (2008). Volume of left Heschl's Gyrus and linguistic pitch learning. *Cerebral Cortex*, 18(4), 828–836.
- Yang, J., Gates, K.M., Molenaar, P., y Li, P. (2015). Neural changes underlying successful second language word learning: An fMRI study. *Neurolinguistics*, 33, 29-49
- Yeland, G.W. (1994). Word recognition and Lexical Access. In A. Bowers (Eds.), *Encyclopedia of Language and Linguistics*, Vol 4. Pergamon Press: Edinburgh, 1994
- Zacks, R. T., & Hasher, L. (1994). Directed ignoring: Inhibitory regulation of working memory. En D. Dagenbach y T. H. Carr (Eds.), *Inhibitory mechanisms in attention, memory, and language*. (pp. 241-264). New York: Academic Press.
- Zacks, R. T., & Hasher, L. (1997). Cognitive gerontology and attentional inhibition: A reply to Burke and McDowd. En *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 52, pp. 274-283.

Zacks, R., Hasher, L. & Li, K. Z. H. (2000). Human memory. En F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *Handbook of aging and cognition*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum, pp. 293-357.

Zehnder, F., Martin, M., Altgassen, M., y Clare, L. (2009). Memory training effects in old age as markers of plasticity: A meta-analysis. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 27, 507–520. doi:10.3233/RNN-2009-0491.

Zinke, K., Zeintl, M., Rose, N. S., Putzmann, J., Pydde, A., y Kliegel, M. (2014). Working memory training and transfer in older adults: effects of age, baseline performance, and training gains. *Developmental Psychology*, 50(1), 304.

14 APÉNDICES

- 1.** Entrenamiento Lingüístico-cognitivo ToTEFL.
- 2.** Instituciones participantes en el estudio.
- 3.** Consentimiento informado.
- 4.** Encuesta sociodemográfica y de antecedentes patológicos.
- 5.** Palabras utilizadas para la tarea de PDL.
- 6.** Cuestionario de uso diario del inglés.
- 7.** Cartas docentes participantes del entrenamiento ToTEFL.
- 8.** Costo total de la investigación global y discriminada.
- 9.** Apéndice 9. Subprueba retención de dígitos.
- 10.** Apéndice 10. Subprueba Sucesión de Números y letras.
- 11.** Apéndice 11. Subprueba Búsqueda de símbolos.
- 12.** Apéndice 12. Subprueba Claves.

APÉNDICE 1. ENTRENAMIENTO LINGÜÍSTICO-COGNITIVO TOTEFL.

Este entrenamiento está disponible en su publicación impresa

APÉNDICE 2. INSTITUCIONES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES DEL ESTUDIO			
POBLACIÓN	INTITUCIÓN EDUCATIVA	No DE DOCENTES DEFINITIVO	TOTAL
	Antonio Nariño	14	14
	Normal Superior	8	8
	Mercedes Abrego	13	13
	Antonia Santos	5	5
DOCENTE	Guillermo Valencia	7	7
	Inem Lorenzo Maria Lleras	7	7
	Liceo la Pradera	3	3
	Isabel la Católica	1	1
	Villa Margarita	1	1
	Victoria Manzur	1	1
TOTAL		60	60

APÉNDICE 3. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES	CÓDIGO: GIN-FOR-016
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO : 04/JUN/2015

**GRUPOS DE INVESTIGACIÓN _1. CITERM
2. Neuroaprendizaje**

INVESTIGACIÓN:

título: EFECTO DE UN ENTRENAMIENTO LINGÜÍSTICO-COGNITIVO CON LENGUA EXTRANJERA EN EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO EN PERSONAS ADULTAS DE 40 A 60 AÑOS

Ciudad y fecha: Montería, Enero de 2019

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a SOL HERRERA NARANJO, estudiante del Doctorado en Ciencias Cognitivas de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de las siguientes procedimientos:

PROCEDIMIENTOS PARA GRUPO EXPERIMENTAL

PRE	INTERVENCIÓN	POST
Cuestionario con información Sociodemográfica	Entrenamiento lingüístico-cognitivo con inglés (duración: 4 semanas). Intensidad de 10 h semanales repartidas en cuatro sesiones semanales presenciales de 2 h y 2 h individuales.	Tarea de inducción del fenómeno de la Punta de la Lengua
Cuestionario con información de salud	Cuestionario de uso del inglés en la vida diaria.	Tareas de Memoria de Trabajo (Dígitos y Letras y Números)
Tarea de inducción del fenómeno de la Punta de la Lengua.		Tareas de Velocidad de Procesamiento (Búsqueda de símbolos y Clave de números).
Tareas de Memoria de Trabajo (Dígitos y Letras y Números).		
Tareas de Velocidad de Procesamiento (Búsqueda de símbolos y Clave de números).		

Adicionalmente se me informó que:

Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.

No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos

de acceso lexical, de memoria y de velocidad de procesamiento de personas con condiciones similares a las mías.

Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.

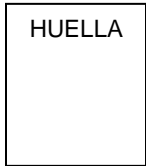
Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.


Firma

Documento de identidad _____ No. _____ de _____

Huella Índice derecho:



Proyecto aprobado por el comité de Bioética de la UAM, según consta en el acta No 76 de 11 de Abril de 2018

	CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES	CÓDIGO: GIN-FOR-016
		VERSIÓN: 1
		FECHA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO : 04/JUN/2015

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN _1. CITERM

2. Neuroaprendizaje

INVESTIGACIÓN:

título: EFECTO DE UN ENTRENAMIENTO LINGÜÍSTICO-COGNITIVO CON LENGUA EXTRANJERA EN EL FENÓMENO DE LA PUNTA DE LA LENGUA, LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA VELOCIDAD DE PROCESAMIENTO EN PERSONAS ADULTAS DE 40 A 60 AÑOS

Ciudad y fecha: Manizales, Marzo de 2018

Yo, _____ una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo a SOL HERRERA NARANJO, estudiante del Doctorado en Ciencias Cognitivas de la Universidad Autónoma de Manizales, para la realización de las siguientes procedimientos:

PROCEDIMIENTOS PARA GRUPO CONTROL

PRE	INTERVENCIÓN	POST
Cuestionario con información Sociodemográfica	NO	Tarea de inducción del fenómeno de la Punta de la Lengua
Cuestionario con información de salud		Tareas de Memoria de Trabajo (Dígitos y Letras y Números)
Tarea de inducción del fenómeno de la Punta de la Lengua		Tareas de Velocidad de Procesamiento (Búsqueda de símbolos y Clave de números)
Tareas de Memoria de Trabajo (Dígitos y Letras y Números)		
Tareas de Velocidad de Procesamiento (Búsqueda de símbolos y Clave de números)		

Adicionalmente se me informó que:

Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.

No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de acceso lexical, de memoria y de velocidad de procesamiento de personas con condiciones similares a las mías. También se me informó, que en caso de que se compruebe una efectividad del entrenamiento, el grupo control recibirá, a futuro, el mismo entrenamiento que recibió el grupo experimental.

Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad Autónoma de Manizales bajo la responsabilidad de los investigadores.

Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos.

Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma

Documento de identidad _____ No. _____ de _____

Huella Índice derecho:



Proyecto aprobado por el comité de Bioética de la UAM, según consta en el acta No 76 de 11 de Abril de 2018

APÉNDICE 4. ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA Y DE ANTECEDENTES PATOLÓGICOS.

Nombres: _____

Apellidos: _____

Residencia Actual: _____ Estrato: _____

Edad (Años cumplidos): _____

Sexo: Masculino: _____ F: _____

Estado Civil: _____

Nivel de Estudio:

Primaria: _____ Secundaria: _____ Universitaria: _____ Tecnólogo: _____

Especialización: _____ Maestría: _____ Doctorado: _____

Ocupación Actual: _____

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS

1. ¿Usa lentes para ver? SI _____ NO _____
2. ¿Cómo escucha? Muy Bien _____ No escucha _____
3. ¿Ha tenido antecedentes de Psicosis, ¿Neurosis, o depresión severa que haya necesitado tratamiento médico? SI _____ NO _____
4. ¿Está consumiendo sustancias psicoactivas como marihuana, cocaína o químicos?
SI _____ NO _____
5. ¿Ha tenido algún problema del cerebro, como meningitis, derrame cerebral o tumor?
SI _____ NO _____
6. Lenguaje:
Tartamudeo _____
Dislalia _____
Incoherencia _____
No dislalia _____
No tartamudeo _____

APÉNDICE 5. PALABRAS UTILIZADAS PARA LA TAREA DE PDL.

<u>Palabra</u>	<u>Equivalencia</u>	<u>Fonética</u>	<u>Gramática</u>	<u>Definición</u>
Pasaporte	Passport	/ˈpɑːspɔːt/	Sustantivo	Documento en que consta la identidad de una persona, necesario para viajar por algunos países
Terminar	Finish	/ˈfɪnɪʃ/	Verbo	Poner fin a las relaciones, especialmente amorosas, que se mantienen con otra persona.
Soñar	Dream	/driːm/	Verbo	Representar en la fantasía algo mientras dormimos
Transitorio	Temporary	/ˈtɛmpərəri/	Adjetivo	Pasajero, temporal o que no es definitivo.
Viajar	Travel	/ˈtrævəl/	Verbo	Trasladarse de un lugar a otro, generalmente distante, por cualquier medio de locomoción
Tope	Limit	/ˈlɪmɪt/	Sustantivo	Extremo o límite al que puede llegar algo; suele indicar un punto que no se debe o no se puede sobrepasar.
Celular	Cellular	/ˈseljələ/	Sustantivo	aparato telefonico de pequeño tamaño sin cables externos
Vivir	Live	/lɪv/	Verbo	Estar presente o perdurar en la memoria, en la voluntad o en la consideración.
Balcón	Balcony	/ˈbælkəni/	Sustantivo	plataforma que sobresale de la fachada de un edificio y esta protegida por una baranda
Celebrar	Celebrate	/ˈselɪbreɪt/	Verbo	Llevar a cabo un acto publico como reuniones, ceremonias, fiestas por un motivo alegre
Computador	Computer	/kəmˈpjʊ:tə/	Sustantivo	Ordenador, maquina electronica que trata automaticamente la informacion y los procesos logicos
Confesar	Confess	/kənˈfes/	Verbo	Declarar un error, una falta o un delito cometidos, especialmente ante la policia o ante un juez o un tribunal de justicia.
Rebaja	Discount	/dɪsˈkaʊnt/	Sustantivo	Disminución, reducción o descuento, especialmente de los precios.
Contemplación	Contemplation	/ˌkɒntəmˈpleɪʃən/	Sustantivo	Observacion atenta y detenida de una realidad. Reflexion serena
Adulto	Adult	/ˈædʌlt/	Sustantivo	Persona que ha pasado la adolescencia y ha llegado a un alto grado de madurez
Continente	Continent	/ˈkɒntɪnənt/	Sustantivo	Gran extension de tierra separada por oceanos o accidentes geograficos
Admisión	Admission	/ədˈmɪʃən/	Sustantivo	Aceptación, recibimiento o entrada de algo
Preguntar	Ask	/ɑːsk/	Verbo	Demandar e interrogar por cierta información
Blando	Soft	/sɒft/	Adjetivo	(Cosa, materia) Que se corta, se raya, cede o se deforma con facilidad, especialmente al presionarla.
Ratón	Mouse	/maʊs/	Sustantivo	Nombre común de diversas especies de mamíferos roedores de pelaje gris
Trabajar	Work	/wɜːk/	Verbo	Realizar cualquier actividad, física o intelectual
Mudo	Dumb	/dʌm/	Adjetivo	Que no puede hablar a causa de una discapacidad física o de una lesión en las cuerdas vocales.

Rentable	Profitable	/'prɒfɪtəbəl/	Adjetivo	Que produce un beneficio que compensa la inversión o el esfuerzo que se ha hecho.
Ácido	Acid	/'æsrɪd/	Sustantivo	Sabor del vinagre, el del limon o ciertas frutas que no ha madurado
Riqueza	Wealth	/welθ/	Sustantivo	Abundancia de dinero, bienes materiales o cosas valiosas.
Sartén	Pan	/pæn/	Sustantivo	Recipiente de cocina, generalmente de metal, de forma circular, poco hondo y con mango largo, que sirve sobre todo para freír.
Distante	Distant	/'dɪstənt/	Adjetivo	Apartado, remoto, lejano.
Completo	Complete	/kəm'pli:t/	Adjetivo	Lleno o con todo el espacio ocupado.
División	Division	/dɪ'vɪʒən/	Sustantivo	Separación o partición de un todo en varias partes.
Profundidad	Depth	/depθ/	Sustantivo	Lugar o parte honda de algo.
Prolongación	Extension	/'ɪk'stenʃən/	Sustantivo	Extensión, duración en el espacio o en el tiempo
Olvidar	Forget	/fə'get/	Verbo	Perder la memoria o el recuerdo de una cosa
Devoción	Devotion	/dɪ'vouʃən/ USA pronunciación	Sustantivo	Sentimiento de profundo respeto inspirado por la dignidad o meritos de una persona
Toalla	Towel	/'taʊəl/	Sustantivo	Pieza de tejido de felpa que se utiliza para secarse después de lavarse
Dominar	Dominate	/'dɒmɪneɪt/	Verbo	Tener e imponer la supremacía (en cuanto al poder, la autoridad, la fuerza, etc.) sobre algo o alguien.
Inmediato	Immediate	/'ɪmi:diət/	Adjetivo	Contiguo o muy cercano a otra cosa. Que sucede enseguida
Soberbia	Arrogance	/'ærəgəns/	Sustantivo	Cólera e ira expresadas con acciones descompuestas o palabras altivas e injuriosas
Diferenciar	Differentiate	/'dɪfə'renʃi,eɪt/	Verbo	Hacer distinción, conocer la diversidad de las cosas.
Techo	Roof	/ru:f/	Sustantivo	Parte superior de una construcción, que la cubre y cierra
Discoteca	Disco	/'dɪskəʊ/	Sustantivo	Local público nocturno para escuchar música, bailar y consumir bebidas
Invento	Invention	/'ɪn'venʃən/	Sustantivo	Cosa que se crea, se diseña, se idea o se produce por primera vez.
Ocupado	Busy	/'bɪzi/	Adjetivo	Emplearse en un trabajo, ejercicio o tarea.
Cortar	Cut	/kʌt/	Verbo	Dar con las tijeras u otro instrumento la forma conveniente y apropiada a las diferentes piezas de que se compone una prenda de vestir o calza.
Directo	Direct	/dɪ'rekt/	Adjetivo	Derecho o en línea recta, desde el punto de partida al de destino.
Pato	Duck	/dʌk/	Sustantivo	Ave palmípeda acuática, con el pico aplanado y patas cortas, con dedos unidos entre sí por una membrana, de la cual existen varias especies, algunas de ellas domésticas
Cordón	Lace	/leɪs/	Sustantivo	Cuerda fina hecha con materiales más finos que el esparto, que se usa especialmente para atarse los zapatos
Suelto	Loose	/lu:s/	Adjetivo	Que está desenganchado o desprendido del lugar en que debe estar.
Misterio	Mystery	/'mɪstəri/	Sustantivo	Hecho o cosa cuya naturaleza, causa, origen o razón de ser no tiene explicación o no se puede entender.

Pintar	Paint	/peɪnt/	Verbo	Representar algo en una superficie con las líneas y colores convenientes
Rana	Frog	/frɒɡ/	Sustantivo	Anfibio adaptado al salto, con el dorso generalmente de color verdoso, algunas venenosas.
Elegante	Elegant	/'eɪlɪɡənt/	Adjetivo	Dicho de una persona: Que tiene buen gusto y distinción para vestir.
Educar	Educate	/'edʒuːkeɪt/	Verbo	Desarrollar las facultades intelectuales, morales y afectivas de una persona
Plancha	Iron	/'aɪən/	Sustantivo	Utensilio de forma triangular, con base metálica lisa y pulida y un asa en la parte superior, que se calienta normalmente con energía eléctrica.
Temprano	Early	/'ɜːli/	Adjetivo	En las primeras horas del día o de la noche y, por ext., al principio de un período determinado de tiempo.
Revolución	Revolution	/'revə'ljuːʃən/	Sustantivo	Cambio violento en las instituciones políticas de una nación
Molesto	Annoyed	/'ə'nɔɪd/	Adjetivo	Que se siente levemente ofendido
Fósil	Fossil	/'fæsəl/	Sustantivo	Orgánico muerto que se encuentra petrificado en ciertas capas terrestres
Monja	Nun	/nʌn/	Sustantivo	Religiosa que pertenece a la comunidad de una orden o congregación, a la que se liga por votos solemnes
Nadar	Swim	/swɪm/	Verbo	Mantenerse y avanzar sobre el agua moviendo algunas partes del cuerpo
Amazonas	Amazon	/'æməzɔːn/	Sustantivo	Región de Suramérica boscosa conocida como el pulmón del mundo
Saludar	Greet	/gri:t/	Verbo	Dirigirse a alguien al encontrarse o despedirse con ciertos gestos o fórmulas de cortesía
Ambición	Ambition	/'æm'bɪʃən/	Sustantivo	Deseo intenso y vehemente de conseguir una cosa difícil de lograr, especialmente riqueza, poder o fama.
Navaja	Knife	/'naɪf/	Sustantivo	Cuchillo cuya hoja puede doblarse sobre el mango para que el filo quede guardado entre las dos cachas
Bonito	Beautiful	/'bjʊ:tɪfʊl/	Adjetivo	Lindo, agraciado, de cierta proporción y belleza.
Reducir	Reduce	/'rɪ'dju:s/	Verbo	Hacer una figura o dibujo más pequeño, guardando la misma proporción en las medidas que tiene otro mayor.
Honradez	Integrity	/'ɪn'teɡrɪti/	Sustantivo	Rectitud de ánimo, integridad en el obrar
Ignorar	Ignore	/'ɪɡ'nɔː/	Verbo	No hacer caso a una persona y actuar como si ésta no estuviera presente.
Muralla	Wall	/'wɔ:l/	Sustantivo	Construcción alta y robusta, que rodea una fortificación, plaza fuerte u otro lugar para su defensa.
Galaxia	Galaxy	/'gæləksɪ/	Sustantivo	Agrupación de estrellas, cuerpos celestes y materia cósmica que está concentrada en una determinada región del espacio por efecto de la atracción gravitatoria y constituye una unidad en el universo.
Vender	Sell	/'sel/	Verbo	Ceder la propiedad de algo por un precio convenido
Confundir	Confuse	/'kɒn'fju:z/	Verbo	Equivocarse o elegir entre dos cosas que se parecen
Genético	Genetic	/'dʒɪ'netɪk/	Adjetivo	Parte de la biología que estudia las leyes de la herencia y de todo lo relativo a ella

Intérprete	Interpreter	/m'tɜ:prɪtə/	Sustantivo	Persona que traduce oralmente a una lengua lo que dice una persona en otra lengua, en especial si se dedica a ello profesionalmente
Honestidad	Honesty	/'ɒnɪstɪ/	Sustantivo	Compostura, moderación, respeto a la conducta moral y social que se considera apropiada
Defender	Defend	/di'fend/	Verbo	Proteger e interceder en favor de una persona o una cosa
Generoso	Generous	/'dʒenərəs/	Adjetivo	Persona desinteresada, desprendida, dispuesta a dar algo sin algo a cambio
Mucho	Many	/'meni/	Adjetivo	Abundante, numeroso, o que sobrepasa considerablemente lo normal o lo necesario.
Definición	Definition	/.defə'niʃən/ USA pronunciation	Sustantivo	Proposición que expone con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial.
Imitación	Imitation	/.imi'teɪʃən/	Sustantivo	Obra o producto creado de modo que se parezca tanto a otro original que pueda sustituirlo en determinadas circunstancias o pueda hacerse pasar por original.
Íntimo	Intimate	/'ɪntɪmɪt/	Adjetivo	Que es muy estrecho, de total confianza.
Adivinar	Guess	/gɛs/	Verbo	Predecir el futuro o descubrir las cosas ocultas o ignoradas, haciendo uso de la magia o de poderes sobrenaturales
Jabón	Soap	/səʊp/	Sustantivo	Producto que resulta de la combinación de un álcali con ciertos aceites y sirve para lavar con agua
Invitar	Invite	/ɪn'vaɪt/	Verbo	Comunicar a alguien el deseo de que asista o participe en una celebración o acontecimiento
Certificación	Certification	/.sɜ:trɪ'keɪʃən/	Sustantivo	Garantía de la certeza o autenticidad de algo, especialmente, los que se hacen mediante escritura o documentos oficiales o extendidos por una persona autorizada.
Producir	Produce	/prə'dju:s/	Verbo	Fabricar o elaborar un producto mediante el trabajo.
Kilometro	Kilometer	/'kɪ'lɑmɪtə/ USA pronunciation	Sustantivo	Medida de longitud que tiene 1.000 metros
Saltar	Jump	/dʒʌmp/	Verbo	Lanzarse desde un lugar alto, generalmente para caer de pie.
Gallina	Hen	/hen/	Sustantivo	Hembra del gallo, de menor tamaño que este, con cresta pequeña, cola sin plumas largas y patas sin espolones
Mapa	Map	/mæp/ USA pronunciation	Sustantivo	Representación geográfica de la Tierra o de parte de ella en una superficie plana
Madera	Wood	/wʊd/	Sustantivo	Parte sólida y fibrosa de los árboles cubierta por la corteza
Imaginar	Imagine	/'ɪmædʒɪn/	Verbo	Formar en la mente la representación de sucesos, historias o imágenes de cosas que no existen en la realidad o que son o fueron reales pero no están presentes.
Profeta	Prophet	/'prɑfɪt/	Sustantivo	Persona que, por señales o cálculos hechos previamente, conjetura y predice acontecimientos futuros
Masivo	Massive	/'mæsɪv/	Adjetivo	Que es muy numeroso o se realiza en gran cantidad
Flaco	Slim	/slɪm/	Adjetivo	De pocas carnes, muy delgado

Molécula	Molecule	/ˈmɒlɪ.kju:l/	Sustantivo	Conjunto de átomos iguales o diferentes que constituyen la mínima porción de una sustancia que puede separarse sin alterar sus propiedades
Gozo	Joy	/dʒɔɪ/	Sustantivo	Placer, alegría, emoción por lo que es favorable o apetecible.
Inocente	Innocent	/ˈɪnəsənt/	Adjetivo	Que está libre de culpa o de pecado.
Gratis	Free	/fri:/	Adjetivo	Sin cobrar o pagar dinero
Multinacional	Multinational	/ˌmʌltɪˈnæʃənəl/	Adjetivo	De varias naciones o relativo a ellas
Fresco	Cool	/ku:l/	Adjetivo	Que tiene una temperatura moderadamente fría
Experimentar	Experiment	/ɪkˈspɛrɪmənt/	Verbo	Probar y examinar prácticamente la virtud y propiedades de algo.
Ofrecer	Offer	/ˈɒfə/	Verbo	Prometer, obligarse uno a dar, hacer o decir algo
Fuego	Fire	/faɪə/	Sustantivo	Materia en combustión que arde con llama o con braza.
Explorar	Explore	/ɪkˈsplɔː/	Verbo	Recorrer un lugar desconocido para conocerlo o estudiarlo
Operador	Operator	/ˈɒpəˌreɪtə/	Sustantivo	Persona que maneja una central telefónica
Grabar	Record	/ˈrekɔːd/	Verbo	Dejar registro impreso de imágenes, sonidos o música en un disco, en una cinta magnética o en otro soporte material para poderlos reproducir
Obedecer	Obey	/əˈbeɪ/	Verbo	Cumplir lo que se manda
Magnético	Magnetic	/mæɡˈnetɪk/	Adjetivo	Del imán, que tiene sus propiedades o esta relacionado con el.
Metropolitana	Metropolitan	/ˌmetrəˈpəlɪtən/	Adjetivo	Perteneiente o relativo al conjunto urbano formado por una ciudad y sus suburbios.
Ganancia	Profit	/ˈprɒfɪt/	Sustantivo	Beneficio, provecho que se saca de algo
Observar	Observe	/əbˈzɜːv/	Verbo	Examinar atentamente
Maternidad	Maternity	/məˈtɜːnɪti/	Sustantivo	Estado o circunstancia de la mujer que ha sido madre.
Práctico	Practical	/ˈpræktɪkəl/	Adjetivo	Que es útil o produce provecho inmediato
Desgaste	Wear	/wɪə/	Sustantivo	Deterioro progresivo de una materia como consecuencia del uso o del roce
Progresivo	Progressive	/prəˈɡresɪv/	Adjetivo	Que crece o se desarrolla poco a poco y de forma ininterrumpida.

Ebullición	Boiling	/'bɔɪlɪŋ/	Sustantivo	Movimiento agitado y con burbujas de un líquido, que tiene lugar al elevar su temperatura
Optimista	Optimistic	/ ɒptɪ'mɪstɪk/	Adjetivo	Que tiende a ver y juzgar las cosas considerando su aspecto más favorable
Adquirir	Acquire	/ə'kwɪər/	Verbo	Ganar, llegar a tener algo.
Agujero	Hole	/həʊl/	Sustantivo	Abertura de forma más o menos redondeada que atraviesa algo de un lado a otro o que se forma en una superficie
Desenlace	Ending	/'endɪŋ/	Sustantivo	Parte de una obra literaria, una película o una obra de teatro en que se resuelve la trama.
Prosperidad	Prosperity	/prɒ'spɛrɪti/	Sustantivo	Bienestar, mejora de la situación económica o social.
Preparar	Prepare	/prɪ'peə/	Verbo	Disponer o arreglar las cosas necesarias para realizar algo o para un fin determinado.
Esconder	Hide	/haɪd/	Verbo	Ocultar a una persona o cosa, ponerla donde sea difícil encontrarla
Encuentro	Meeting	/'mi:tiŋ/	Sustantivo	Acto de coincidir en un punto dos o más personas o cosas
Proteína	Protein	/'prəʊti:n/	Sustantivo	numerosas sustancias químicas formadas por aminoácidos que forman parte de la materia fundamental de las células
Ladrillo	Brick	/brɪk/	Sustantivo	Masa de arcilla cocida con forma de prisma rectangular empleada en la construcción
Presidente	President	/'prezɪdnt/	Sustantivo	En un gobierno, en una colectividad o en un organismo, persona que ejerce su dirección o que ocupa su puesto más importante.
Beca	Scholarship	/'skɒləʃɪp/	Sustantivo	Ayuda económica para cursar estudios, realizar una investigación
Desconcierto	Confusion	/kən'fju:ʒən/	Sustantivo	Estado de confusión o desorientación en que queda una persona a causa de algo inesperado o sorprendente.
Rito	Ritual	/'rɪtʃuəl/	Sustantivo	Costumbre o ceremonia que siempre se repite de la misma manera
Atractivo	Attractive	/ə'træktɪv/	Adjetivo	Dicho de una persona: Que por su físico despierta interés y agrado en las demás..
Reparación	Repair	/rɪ'peə/	Sustantivo	Arreglo de una cosa estropeada, rota o en mal estado.
Ahorrar	Save	/seɪv/	Verbo	Guardar dinero como previsión para necesidades futuras.
Huir	Escape	/ɪ'skeɪp/	Verbo	Alejarse de prisa, por miedo o por otro motivo, de personas, animales o cosas, para evitar un daño, disgusto o molestia.
Cuerda	Rope	/rəʊp/	Sustantivo	Conjunto de hilos entrelazados que forman un solo cuerpo largo y flexible que sirve para atar, suspender pesos
Descuido	Carelessness	/'keəlɪsnɪs/	Sustantivo	Falta de arreglo y orden en las propias cosas.

Leer	Read	/ri:d/	Verbo	Pasar la vista por lo escrito o impreso entendiendo los signos
Insólito	Unusual	/ʌn'ju:ʒʊəl/	Adjetivo	Que es desacostumbrado, fuera de lo común, extraordinario, extraño.
Proximidad	Proximity	/prɒk'sɪmɪti/	Sustantivo	Cercanía en el espacio o en el tiempo.
Apreciación	Evaluation	/ɪ,vælju'eɪʃən/	Sustantivo	Percepción o captación de alguna cosa
Pasivo	Passive	/'pæsɪv/	Adjetivo	Referido a una persona o a su comportamiento: que no actúa y deja que las cosas transcurran.
Paréntesis	Parenthesis	/pə'renθəsis/	Sustantivo	Signo ortográfico doble () que delimita las unidades lingüísticas insertadas en un mensaje y aquellas con una función complementaria o aclaratoria, como fechas, lugares o acotaciones teatrales.
Expresivo	Eloquent	/'eləkwənt/	Adjetivo	Que manifiesta o muestra con vivacidad un pensamiento, un sentimiento o una sensación.
Duelo	Duel	/'dju:əl/	Sustantivo	Combate entre dos personas que se han desafiado o retado previamente.
Rebelde	Rebel	/rɪ'bəl/	Adjetivo	Difícil de dirigir o doblar
Agarrar	Grab	/græb/	Verbo	Asir o coger fuertemente con la mano o de cualquier modo
Desigual	Unequal	/ʌn'i:kwəl/	Adjetivo	(Terreno, superficie). Que tiene irregularidades y desniveles.
Clavo	Nail	/neɪl/	Sustantivo	Pieza metálica larga y delgada, con cabeza y punta, que sirve para fijar o asegurar una cosa a otra
Desafío	Challenge	/'tʃælɪndʒ/	Sustantivo	Situación difícil o peligrosa con la que alguien se enfrenta
Ancho	Width	/wɪdθ/	Adjetivo	Holgado, amplio en demasía
Prólogo	Prologue	/'prɒləʒ/	Sustantivo	Texto preliminar de un libro, escrito por el autor o por otra persona, que sirve de introducción a su lectura.
Romántico	Romantic	/rəʊ'mæntɪk/	Adjetivo	Que es muy sensible ante actos de amor, se emociona e idealiza este sentimiento fácilmente, considerando que es lo primero.
Ciego	Blind	/blaɪnd/	Sustantivo	Privado de la vista; invidente
Descansar	Rest	/rest/	Verbo	Hacer una pausa en el trabajo o en otra actividad para recuperar fuerzas.
Cañón	Barrel	/'bærəl/	Sustantivo	Tubo por donde sale el proyectil de un arma de fuego

Dulzura	Sweetness	/'swi:tɪnəs/	Sustantivo	Sabor suave y agradable al paladar, como el del azúcar o la miel
Seminario	Seminary	/'semɪnəri/	Sustantivo	Institución eclesiástica destinada a instruir y a formar a los futuros sacerdotes.
Contribuyente	Taxpayer	/'tæks'peɪə/	Sustantivo	Persona obligada por ley al pago de un impuesto

Carcajada	Laugh	/lɑ:f/	Sustantivo	Risa impetuosa y ruidosa
Dorado	Gold	/gəʊld/	Adjetivo	Dicho de un color: Semejante al del oro.
Ritmo	Rhythm	/'rɪðəm/	Sustantivo	Orden al que se sujeta la sucesión de los sonidos en la música
Derecha	Right	/raɪt/	Adjetivo	Dicho de una parte del cuerpo humano: Que está situada en el lado opuesto al del corazón.
Cocinar	Cook	/kʊk/	Verbo	Preparar o guisar los alimentos para poderlos comer
Brindar	Toast	/təʊst/	Verbo	Manifestar buenos deseos antes beber vino u otro licor en compañía
Riguroso	Rigorous	/'rɪgərəs/	Adjetivo	Muy severo o muy rígido.
Comprar	Buy	/baɪ/	Verbo	Adquirir, hacerse dueño de algo por dinero
Bombero	Firefighter	/'faɪə,faɪtə/	Sustantivo	Persona que tiene por oficio extinguir incendios y prestar ayuda en otros siniestros.
Afiliado	Member	/'membə/	Adjetivo	Dicho de una persona: Asociada a otras para formar corporación o sociedad
Recibir	Receive	/'ri:si:v/	Verbo	Acoger a una persona que llega de fuera o salir a encontrarse con ella.
Boca	Mouth	/maʊθ/	Sustantivo	En una persona o en un animal, entrada al aparato digestivo, generalmente situada e la parte inferior de la cabeza, y formada por una cavidad en la que se encuentran los dientes y la lengua.
Secretaria	Secretary	/'sekrətəri/	Sustantivo	Persona encargada de escribir la correspondencia,extender las actas,dar fe de los acuerdos y custodiar los documentos de una oficina,asamblea o corporación
Empezar	Start	/stɑ:t/	Verbo	Comenzar, dar principio a algo
Trinidad	Trinity	/'trɪnɪti/	Sustantivo	Unión de tres personas distintas que forman un solo dios
Colchón	Mattress	/'mætrɪs/	Sustantivo	Especie de tela rectangular relleno de materiales blandos de tamaño proporcionado para dormir sobre él
Factura	Receipt	/'ri:si:t/	Sustantivo	Recibo donde se detallan los géneros vendidos o los servicios prestados y su precio
Superioridad	Superiority	/su,piəri'ɔ:ri/	Sustantivo	Preeminencia, excelencia o ventaja de alguien o algo respecto de otra persona o cosa.
Transparente	Transparent	/'træns'pærənt/	Adjetivo	Que deja pasar la luz y permite ver a través de su masa lo que hay detrás.
Alumno	Student	/'studənt/	Sustantivo	Discípulo respecto de su maestro
Rígido	Rigid	/'rɪdʒɪd/	Adjetivo	Que no puede doblarse ni torcerse.
Caro	Expensive	/'ɪk'spensɪv/	Adjetivo	Que tiene un precio elevado o cuesta mucho dinero.
Buque	Ship	/'ʃɪp/	Sustantivo	Barco de grandes dimensiones y de porte superior a quinientas toneladas, con más de una cubierta y acondicionado para largos trayectos, que se utiliza con fines militares o comerciales
Amarillo	Yellow	/'jeləʊ/	Adjetivo	De color semejante al del oro, el sol, la yema de huevo, el limón o la flor de roble.
Verificar	Verify	/'veri,faɪ/	Verbo	Comprobar la verdad o autenticidad de algo

Falso	False	/fɔ:ls/	Adjetivo	Que es contrario a la verdad y no es real
Bailar	Dance	/dɑ:ns/	Verbo	Mover el cuerpo al compás de la música
Fallecer	Die	/daɪ/	Verbo	Morir, en especial una persona.
Templo	Temple	/'tɛmpəl/	Sustantivo	Edificio o lugar público destinado exclusivamente al culto religioso
Abrir	Open	/'əʊpən/	Verbo	Descubrir lo que está cerrado u oculto
Sinónimo	Synonym	/sɪ'nɒnɪm/	Sustantivo	Que tienen una misma o muy parecida significación
Vocabulario	Vocabulary	/və'kæbjʊləri/	Sustantivo	Conjunto de palabras de un idioma pertenecientes al uso de una región
Buscar	Search	/sɜ:tʃ/	Verbo	Intentar Localizar o encontrar
Cama	Bed	/bed/	Sustantivo	mueble destinado a que las personas se acuesten en él, compuesto de una armazón, generalmente con patas, sobre la que se colocan un somier o tabla, un colchón, almohada y diversas ropas.
Aburrimiento	Boredom	/'bɔ:dəm/	Sustantivo	Cansancio del ánimo originado por falta de estímulo o distracción, o por molestia reiterada.
Cazador	Hunter	/'hʌntə/	Sustantivo	(Persona) que busca o persigue una cosa que desea conseguir.
Ardiente	Burning	/'bɜ:nɪŋ/	Adjetivo	Que quema o esta muy caliente.
Tímido	Timid	/'tɪmɪd/	Adjetivo	(persona) Que se manifiesta con debilidad o poca claridad
Alma	Soul	/səʊl/	Sustantivo	En algunas religiones y culturas, sustancia espiritual e inmortal de los seres humanos
Trágico	Tragic	/'trædʒɪk/	Adjetivo	(Situación, suceso) Que tiene consecuencias irremediables y funestas o desgraciadas, que producen gran dolor o sufrimiento
Sacrificio	Sacrifice	/'sækrɪ faɪs/	Sustantivo	Ofrenda que se hace a la divinidad
Atado	Tied	/taɪd/	Adjetivo	Sujetar con ligaduras, amarrado

APÉNDICE 6. CUESTIONARIO DE USO DIARIO DEL INGLÉS.

REGISTRO DIARIO DE ACTIVIDADES EN INGLÉS

Sujeto 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Habló ingles																														
Leyó ingles																														
Escuchó ingles																														
Escribió ingles																														
INTRUCCIONES: si cumplió una actividad de las anteriores, escriba en el recuadro cuantos minutos cada una.																														
Si no tuvo contacto con estas actividades, escriba NO.																														

APÉNDICE 7. CARTAS DOCENTES PARTICIPANTES DEL ENTRENAMIENTO TOTEFLL.

There isn't limit of age, when we are going for a dream.

When you sell us the idea: "English for adult", I thought that it was impossible.

But... what is the mystery? ask me. If we can to jump over the wall or to jump from balcony we can immediaty to take the passport and to travel for a dream.

If we can to be experts, we can to dominate and to explore the world, when we will be speaking English.

The teacher Sol has had a revolution with an ambitious project. And guess what? ...! FREE!

with many devotion

She has a citation with the education every day.

She arrives to class room at five o'clock with a computer and very elegant and smile always.

I Confess the important has been
this opportunity because the adult
students have acquired many ability (Skill)
in the practice of English phonetic.
This experience has sign our
lives marked.

Now we are grateful.
Soon we will finish and we will
have a certification.

Thank you teacher Thank you Sol.

APÉNDICE 8. COSTO TOTAL DE LA INVESTIGACIÓN GLOBAL Y DISCRIMINADA.

Global:

Rubros	Valor (\$)
Personal.	17.500.000
Materiales.	19.910.000
Viajes de Socialización.	8.600.000
Salidas de Campo.	1.000.000
Total:	47.010.000

Descripción de los Gastos de Personal:

Investigador/experto/auxiliar	Formación Académica	Dedicación	Valor unidad (\$)	Total (\$)
Investigador principal.	Magister	2 años		
Co-investigadores.	Doctor	2 años		
Asesor estadístico.	Especialista	3 meses	2.000.000	6.000.000
Psicólogo.	Especialista	2 meses	2.000.000	4.000.000
Diseñador gráfico.	Especialista	3 meses	1.500.000	4.500.000
Docente Inglés.	Magister	2 meses	1.500.000	3.000.000
Total:				17.500.000

Materiales, Suministros y Bibliografía:

Materiales	Cantidad	Valor unitario (\$)	Total (\$)
Prueba PDL	132	100.000	1.320.000
Prueba WAIS-IV	132	11.750.000	11.750.000
Fotocopias	2.000	100	2.000.000
Uso Computador (horas)	360 h	2.000	720.000
Uso internet (horas)	2 meses	200.000	400.000
Argollado	33	15.000	660.000
Papelaría y útiles de oficina	Global	Global	2.000.000
Memorias USB	1	60.000	60.000
Computador portátil	1	1.000.000	1.000.000
Total			19.910.000

Descripción y Justificación de los Viajes:

Lugar/No. de viajes	Justificación	Pasajes	Estadía	Total (\$)
Montería 2 viajes	Aplicación pruebas Pre-test y Post-test	4	6 días	1.800.000
Bogotá	Ponencia nacional	2	2	800.000
España	Ponencia internacional	2	4	6.000.000
Total:				8.600.000

Salidas de Campo:

Aspecto	Valor unitario (\$)	Cantidad	Proyectos	Total (\$)
Aula	1.000.000	1		1.000.000
Total:				1.000.000

APÉNDICE 9. UBPRUEBA RETENCIÓN DE DÍGITOS.

3. Dígitos

Contexto: Edad 10-11; **orden directo:** Item 1; **orden inverso:** Item 1; **orden creciente:** Item de grupo 8 Item 1.

Terminación: Orden directo, orden inverso y orden creciente: después de 2 participaciones de 0 en los dos intentos de mismo Item.

Puntuación: 0 a 1 punto por cada intento, DC, DI, y CC. Puntuación directa para orden directo, inverso y creciente respectivamente, SpaxDD, SpaxDI, SpaxDC. Número de dígitos recordados en el último intento puntuado con 1 punto de dígitos orden directo, inverso y creciente, respectivamente.

Orden directo

Item	Intento	Respuesta	Punt. Intento	Puntuación Item
1.	9-7		0 1	0 1 2
	6-3		0 1	
2.	5-8-2		0 1	0 1 2
	6-9-4		0 1	
3.	7-2-8-6		0 1	0 1 2
	6-4-3-9		0 1	
4.	4-2-7-3-1		0 1	0 1 2
	7-5-8-3-6		0 1	
5.	3-9-2-4-8-7		0 1	0 1 2
	6-1-9-4-7-3		0 1	
6.	4-1-7-9-3-8-6		0 1	0 1 2
	6-9-1-7-4-2-8		0 1	
7.	3-8-2-9-6-1-7-4		0 1	0 1 2
	5-8-1-3-2-6-4-7		0 1	
8.	2-7-5-8-6-3-1-9-4		0 1	0 1 2
	7-1-3-9-4-2-5-6-8		0 1	

SpaxDD (Máximo=5) Puntuación directa Dígitos orden directo (DD) (Máximo=16)

Orden inverso

Item	Intento	Respuesta correcta	Respuesta	Punt. Intento	Puntuación Item
Ej.	2-1	1-2			
	3-4	4-3			
1.	3-1	1-3		0 1	0 1 2
	2-4	4-2		0 1	
2.	4-6	6-4		0 1	0 1 2
	5-7	7-5		0 1	
3.	6-2-9	9-2-6		0 1	0 1 2
	4-7-5	5-7-4		0 1	
4.	8-2-7-9	9-7-2-8		0 1	0 1 2
	4-9-6-8	8-6-9-4		0 1	
5.	6-5-8-4-3	3-4-8-5-6		0 1	0 1 2
	1-5-4-8-6	6-8-4-5-1		0 1	
	5-3-7-4-1-8	8-1-4-7-3-5		0 1	

APÉNDICE 10. SUBPRUEBA SUCESIÓN DE NÚMEROS Y LETRAS.

11. Letras y números						
Comienzo		Terminación		Puntuación		
Edad 15-99		Después de 3 puntuaciones de 0 en los tres intentos del mismo ítem.		0 o 1 puntos por cada intento.		
Nivel de demostración A, nivel de aptitud A y B de T.		Edad 70-99		Número de letras y números recordando en el último intento puntuado con 1 punto.		
no aplicar						
Ítem	Intento	Respuestas correctas	Respuesta	Punt. intento	Punt. item	
15-99	Demo A. C - 1	1 - C				
15-99	Ej. A. A - 4	4 - A				
	2 - B	2 - B		0	1	0
15-99	11. D - 1	1 - D		0	1	0
	4 - C	4 - C		0	1	2
	E - 5	5 - E		0	1	0
	12. 3 - A	3 - A		0	1	2
	C - 1	1 - C		0	1	2
† Si el sujeto no da la cifra en primer lugar, decir: «Recuerde que primero debe decir el número y después la letra».						
	Demo B. 2 - B - 1	1 - 2 - B				
	Ej. B. D - 5 - A	5 - A - D				
	2 - B - 4	2 - 4 - B				
	5 - C - A	5 - A - C	A - C - 5	0	1	0
	3. F - E - 1	1 - E - F	E - F - 1	0	1	2
	3 - 2 - A	2 - 3 - A	A - 2 - 3	0	1	0
	1 - G - 7	1 - 7 - G	G - 1 - 7	0	1	0
	4. H - 9 - 4	4 - 9 - H	H - 4 - 9	0	1	2
	3 - Q - 7	3 - 7 - Q	Q - 3 - 7	0	1	0
	2 - 8 - N	8 - N - 2	N - 2 - 8	0	1	0
	5. M - 6 - E	6 - E - M	E - M - 6	0	1	2
	P - 2 - N	2 - N - P	N - P - 2	0	1	0
	V - 1 - J - 5	1 - 5 - J - V	J - V - 1 - 5	0	1	0
	6. 7 - X - 4 - G	4 - 7 - G - X	G - X - 4 - 7	0	1	2
	S - 9 - T - 6	6 - 9 - S - T	S - T - 6 - 9	0	1	0
	8 - E - 8 - F - 1	1 - 6 - 8 - E - F	E - F - 1 - 6 - 8	0	1	0
	7. K - 4 - C - 2 - S	2 - 4 - C - K - S	C - K - S - 2 - 4	0	1	2
	S - Q - 3 - H - 6	3 - 5 - 6 - H - Q	H - Q - 3 - 5 - 6	0	1	0
	M - 4 - P - 7 - R - 2	2 - 4 - 7 - M - P - R	M - P - R - 2 - 4 - 7	0	1	0
	8. 6 - N - 9 - J - 2 - S	2 - 6 - 9 - J - N - S	J - N - S - 2 - 6 - 9	0	1	0

APÉNDICE 11. SUBPRUEBA BÚSQUEDA DE SÍMBOLOS.

INSTRUCCIONES:
“Ahora vamos a hacer una prueba en la que deberá buscar unos símbolos...”

Cuadernillo de Respuestas 1
 Búsqueda de Símbolos
 Claves

Nombre Evaluado: _____ Edad: _____
 Nombre Examinador: _____
 Fecha de Aplicación: _____

Búsqueda de Símbolos
 Serie de Ejemplo:

⊕	⊖	⊕	✱	≠	□	↷	NO
≠	⊕	∪	⊕	✱	∇	≠	NO
↷	└	∪	∇	└	≠	✱	NO

Serie de Práctica:

≠	∠	≠	≠	⊗	∅	↷	NO
↷	⊖	≠	↷	∇	✱	└	NO
∪	≠	↷	□	⊗	≠	NO	NO

APÉNDICE 12. SUBPRUEBA CLAVES.

B

1	2	3	4	5	6	7	8	9
+)	+	+	7	v	(-	-

MUESTRA

2	1	4	6	3	5	2	1	3	4	2	1	3	1	2	3	1	4	2	6	3	1	2	5	1
3	1	5	4	2	7	4	6	9	2	5	8	4	7	6	1	8	7	5	4	8	6	9	4	3
1	8	2	9	7	6	2	5	4	7	3	6	8	5	9	4	1	6	8	9	3	7	5	1	4
9	1	5	8	7	6	9	7	8	2	4	8	3	5	6	7	1	9	4	3	6	2	7	9	3