

# TESIS DOCTORAL

## **PROCESOS COGNITIVOS EN INTÉRPRETES SIMULTÁNEOS: COMPRENSIÓN, MEMORIA DE TRABAJO Y FUNCIONES EJECUTIVAS**

---

### **COGNITIVE PROCESSES IN SIMULTANEOUS INTERPRETERS: COMPREHENSION, WORKING MEMORY AND EXECUTIVE FUNCTIONS**

TESIS DOCTORAL REALIZADA POR:

**Carolina Yudes Gómez**

DIRECTORES

**María Teresa Bajo Molina**

**Pedro Macizo Soria**

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL Y FISIOLÓGIA DEL  
COMPORTAMIENTO



UNIVERSIDAD DE GRANADA

NOVIEMBRE, 2010

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Carolina Yudes Gómez  
D.L.: GR 2025-2011  
ISBN: 978-84-694-1070-7



La Dra. **Teresa Bajo Molina**, catedrática de Universidad, profesora del Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento de la Universidad de Granada (España), y el Dr. **Pedro Macizo Soria**, investigador Ramón y Cajal del Departamento de Psicología Experimental y Fisiología del Comportamiento de la Universidad de Granada (España).

## **INFORMAN**

Que la Tesis Doctoral titulada *“Procesos Cognitivos en Intérpretes Simultáneos: Comprensión, Memoria de Trabajo y Funciones Ejecutivas”* realizada por la doctoranda Carolina Yudes Gómez, ha sido realizada bajo la dirección de ambos doctores y que reúne las condiciones de calidad, originalidad y rigor científico necesarias para que se proceda a su defensa pública de acuerdo a la legislación vigente.

Y para que conste, se expide en Granada el 12 Noviembre de 2010.

Fdo.Dra. Teresa Bajo Molina

Fdo. Dr. Pedro Macizo Soria

Fdo. Dña. Carolina Yudes Gómez



El presente trabajo de investigación ha sido realizado gracias al programa de becas de Formación de Personal Investigador (FPI), del Ministerio de Innovación y Ciencia, al que ha estado vinculada la autora durante los años 2006 a 2010. Asimismo, esta Tesis Doctoral se ha desarrollado dentro del proyecto de investigación SEJ2005-00842 “*La Memoria de Trabajo y los procesos ejecutivos en Traducción e Interpretación: Un enfoque neurocognitivo*”.



*A Nacho,*

*A mis padres*





## AGRADECIMIENTOS

*Hace ya unos años que empecé este viaje. En este tiempo, han sido muchas las personas con las que me he cruzado y a las que por algún u otro motivo debo darles las gracias.*

*En primer lugar, mi más sincero agradecimiento a Teresa y a Pedro, quienes desde el primer momento aceptasteis formar parte de este reto y a pesar de las dificultades hoy puedo presentar esta tesis. Admiro la fuerza con la que os implicáis en cada trabajo y no puedo más que decir que me enorgullece haberos tenido como directores. Gracias por vuestro tiempo y por todo lo que he aprendido con vosotros!*

*Al grupo de investigación, porque en todos y cada uno de los estáis, o habéis estado, he encontrado tanto interés por mi trabajo, palabras de ánimo, ayudas “metodológicas” como buenos ratos en los que olvidar tanta investigación!!! Acaba una etapa y empieza una nueva que no se cómo será... pero seguro que os echaré de menos!!!*

*A mis amigos, por que a pesar de las “ausencias” entre los trabajos de unos y otros, al final siempre habéis estado muy cerca. Gracias por vuestro apoyo, por interesaros por mis sujeticos y experimentos, por las copichuelas de vino “vía chat” o en cualquier bar, en definitiva, gracias por vuestra amistad.*

*A Nacho, porque te conocí un día al final de la licenciatura, y me sugeriste que podría ser buena idea hacer el doctorado. No sólo me convenciste de eso, sino también de querer pasar la vida a tu lado. Gracias por tu apoyo incondicional, por que este año hemos “parido” dos tesis que lejos de distanciarnos nos han unido aún más sin cabe, por tu forma de quererme, por ser la “suerte de mi vida”.*

*A mis padres, a los que debo lo que soy y lo que he conseguido, y sin cuyo esfuerzo y apoyo continuos no habría llegado hasta aquí. Gracias por el amor y comprensión que permanentemente me mostráis, y más en esta última fase! Así como a Eva, Yeyo y Laurita, por las sonrisas que traéis cuando venís.*

*A todos los que durante mis estancias fuera hicieron que me sintiera como en casa.*

*A todos los participantes, por su disponibilidad y motivación para colaborar en este trabajo de investigación.*



<b>INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	<b>Pag</b>
Introducción del tema y Objetivos del trabajo de Investigación -----	19
Estructura de la tesis -----	25
 <b>BLOQUE I</b>	
Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	
1. El proceso de interpretación	
1.1. Definición -----	31
1.2. Modalidades de Interpretación -----	32
1.3. Estrategias seguidas en Interpretación -----	35
Capítulo 2. PERSPECTIVAS TEORICAS SOBRE INTERPRETACIÓN	
2. Perspectivas teóricas en interpretación	
2.1. Modelos Generales de la Interpretación	
2.1.1. Modelo de David Gerver (1976) -----	43
2.1.2. Modelo de Barbara Moser (1978) -----	45
2.2. Modelos centrados en procesos y sistemas de memoria	
2.2.1. Modelo de Valeria Daró y Franco Fabbro (1994) -----	47
2.2.2. El modelo de esfuerzos de Gile (1995, 1997 / 2002) -----	48
2.3. Modelos centrados en procesos psicolingüísticos	
2.3.1. El modelo de interpretación de Mackintosh (1985) derivado de la aplicación del modelo de comprensión de textos de Kintsch y Van Dijk (1978) -----	51
Capítulo 3. PROCESOS COGNITIVOS IMPLICADOS EN INTERPRETACIÓN	
3. Procesos cognitivos implicados en interpretación	
3.1. Memoria de Trabajo	
3.1.1. Definición -----	57
3.1.2. Perspectivas teóricas. El modelo de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch (1974) -----	58
3.1.3. Papel de la memoria de trabajo en el proceso de interpretación -----	61
3.2. Procesamiento lingüístico	
3.2.1. Conocimiento léxico, semántico y conceptual. Niveles de representación -----	64
3.2.2. Procesamiento lingüístico en interpretación. Evidencia empírica -----	67

## INDICE

3.2.2.1.	Nivel léxico -----	67
3.2.2.2.	Nivel sintáctico -----	70
3.2.2.3.	Nivel de discurso -----	71
3.2.3.	Relaciones entre la memoria de trabajo y el procesamiento lingüístico:	
	Regulación de la interferencia fonológica en tareas de interpretación -----	73
3.2.3.1.	Paradigma de Retroalimentación Auditiva Demorada (RAD o DAF) --	74
3.2.3.2.	Efecto de Supresión Articulatoria -----	75
3.3.	Control Atencional	
3.3.1.	Definición -----	79
3.3.2.	Perspectivas teóricas de control atencional en Interpretación -----	80

## Capítulo 4. EL EFECTO DE LA EXPERIENCIA EN INTERPRETACIÓN

4.	El efecto de la experiencia -----	87
4.1.	Sistema cognitivo en hablantes bilingües -----	88
4.2.	Sistema cognitivo en intérpretes profesionales -----	93
4.2.1.	Competencia traductora en Interpretación -----	94
4.2.2.	Efecto de la experiencia en Interpretación sobre el sistema cognitivo -----	96
4.2.2.1.	Cambios cognitivos asociados a la Comprensión -----	98
4.2.2.2.	Cambios cognitivos asociados a la Reformulación -----	100
4.2.2.3.	Cambios cognitivos asociados a la Producción -----	102

## BLOQUE II

### Capítulo 5. EXPERIMENTAL SECTION

5.	Organization and goals of the Experiments of the Thesis -----	109
5.1.	Experiments 1 and 2. Comprehension and Error Monitoring in Simultaneous Interpreters and Bilinguals -----	115
5.1.1.	Introduction -----	117
5.1.2.	Monitoring of texts in English (L2)	
5.1.2.1.	Method -----	122
5.1.2.2.	Results and Discussion -----	125
5.1.3.	Monitoring of texts in Spanish (L1)	
5.1.3.1.	Method -----	131
5.1.3.2.	Results and Discussion -----	132
5.1.4.	General Discussion -----	137
5.2.	Experiment 3. Coordinating Comprehension and Production in Simultaneous Interpreting -----	143

5.2.1. Introduction .....	145
5.2.2. Method .....	149
5.2.3. Results .....	152
5.2.4. Discussion .....	157
5.3. Experiment 4 and 5. Influence of Long-term training in Simultaneous Interpreters on non-verbal Executive Processes .....	163
5.3.1. Introduction .....	165
5.3.2. Wisconsin Card Sorting Test	
5.3.2.1. Method .....	169
5.3.2.2. Result and Discussion .....	171
5.3.3. Simon task	
5.3.3.1. Method .....	176
5.3.3.2. Result and Discussion .....	177
5.3.4. General Discussion .....	180

### BLOQUE III

#### Capítulo 6. DISCUSIÓN GENERAL

6. Discusión General .....	187
6.1. Control Cognitivo durante la Comprensión .....	189
6.2. Control Cognitivo durante la Comprensión y Producción Simultáneas .....	191
6.3. Control Cognitivo sobre procesos no lingüísticos .....	194

#### Capítulo 7. GENERAL DISCUSSION ..... 199 |

#### Capítulo 8. REFERENCES ..... 205 |

#### Capítulo 9. APPENDICES

Appendix I. Reading Span task (Daneman and Carpenter, 1980) .....	231
Appendix II. Example of types of error in the Experiment 1 (Monitoring of English texts) .....	235
Appendix III. Example of types of error in the Experiment 2 (Monitoring of Spanish texts) .....	236
Appendix IV. English texts .....	237
Appendix V. Spanish texts .....	245
Appendix VI. Stimuli material for Experiment 3 (Articulatory suppression) .....	253
Appendix VII. Language History questionnaire .....	254

**INDEX OF TABLES AND FIGURES**

<b>TABLE 1</b>	Examples of lexical, syntactic and semantic errors in the Experiment 1 <i>(Monitoring of texts in English – L2)</i> -----	120
<b>TABLE 2</b>	Examples of lexical, syntactic and semantic errors in the Experiment 2 <i>(Monitoring of texts in Spanish – L1)</i> -----	128
<b>TABLE 3</b>	Mean number (and Standard Deviation) of articulations as function of the place in which are produced in the Experiment 3 <i>(Articulatory Suppression)</i> -----	152
<b>TABLE 4</b>	Mean number (and Standard Deviation) of completed categories, attempts and errors for each group in the Experiment 4 <i>(Wisconsin Sorting Card test)</i> -----	168
<b>TABLE 5</b>	Mean number (and Standard Deviation) of the different type of errors (perseverative, non perseverative and other) and mean number (and Standard Deviation) of the type of perseverations <i>(previous-category and different-category perseverations)</i> for each group in the Experiment 4 <i>(Wisconsin Sorting Card test)</i> -----	171
<b>TABLE 6</b>	Mean reaction times (RT) (in milliseconds) and Percentage of correct responses (%CR) (and Standard Deviation) in each group of participants in the Experiment 5 <i>(Simon task)</i> -----	174
<b>FIGURE 1</b>	Mean percentage of detected-error by Types of Error and Group in Experiment 1 <i>(Monitoring of texts in English – L2)</i> -----	122
<b>FIGURE 2</b>	Mean percentage of correct responses in True-False and Open-Ended questions for each group in the Experiment 1 <i>(Monitoring of texts in English – L2)</i> -----	125
<b>FIGURE 3</b>	Mean percentage of detected errors by Types of Error and Group in the Experiment 2 <i>(Monitoring of texts in Spanish – L1)</i> -----	129
<b>FIGURE 4</b>	Mean percentage of correct responses in True-False and Open-Ended	

	questions for each group in the Experiment 2 ( <i>Monitoring of texts in Spanish – L1</i> ) -----	132
<b>FIGURE 5</b>	Mean percentage of words recalled in each group of participant as function of the study condition (Silent and Standard AS) in the Experiment 3 ( <i>Articulatory Suppression</i> ) -----	149
<b>FIGURE 6</b>	Mean percentage of words recalled in each group of participants as function of the study condition (Silent and Complex AS) in the Experiment 3 ( <i>Articulatory Suppression</i> ) -----	149
<b>FIGURE 7</b>	Mean percentage of pseudowords recalled in each group of participants as function of the study condition (Silent and Standard AS) in the Experiment 3 ( <i>Articulatory Suppression</i> ) -----	150
<b>FIGURE 8</b>	Mean percentage of pseudowords recalled in each group of participants as function of the study condition (Silent and Complex AS) in the Experiment 3 ( <i>Articulatory Suppression</i> ) -----	150
<b>FIGURE 9</b>	Stimuli cards and an example of the response-card in the Experiment 4 ( <i>Wisconsin Sorting Card test</i> ) -----	167
<b>FIGURE 10</b>	Mean percentage of perseverative and non-perseverative errors for each group of participants in the Experiment 4 ( <i>Wisconsin Sorting Card test</i> ) -	169
<b>FIGURE 11</b>	Example of incongruent trial in the Experiment 5 ( <i>Simon task</i> ) -----	175





# Introducción General



# Introducción General

## Introducción del Tema y Objetivos del Trabajo de Investigación

Hoy Javier, como cualquier otro día, se dirige a su trabajo. Se celebra el Foro Económico Mundial, una organización internacional independiente comprometida a mejorar la situación financiera del mundo. A este foro asisten numerosos líderes industriales, gubernamentales y de la sociedad civil, procedentes de más de 50 países. En las últimas semanas ha estado documentándose sobre esta organización (<http://www.weforum.org/en/index.htm>). Ha consultado los temas en los que se han centrado las últimas reuniones y asambleas celebradas, y ha elaborado un glosario con aquellos conceptos y términos relacionados con el tema del encuentro de este año: "*Purpose, Resilience and Prosperity*". En esta reunión los participantes van a hablar del desarrollo de estrategias eficaces para abordar los desequilibrios surgidos en ámbitos que incluyen la escasez de agua, la volatilidad de precios y la inmigración en el Norte de África, y para ello, Javier debe contar con un conocimiento básico sobre aspectos generales además de manejar una terminología especializada acerca de estos temas. Javier no pertenece a ninguno de los grupos de trabajo desarrollados, no es uno de los líderes invitados, ni va a ofrecer una ponencia, él acude como intérprete simultáneo o mediador lingüístico. Su función es comunicar a la audiencia toda la información que ofrece cada uno de los participantes en un idioma que sea común para todos, de forma que todos los asistentes comprendan el discurso que el ponente u orador quiere transmitir.

La principal particularidad del trabajo de un intérprete simultáneo se encuentra en las condiciones temporales en las que se realiza, ya que un discurso producido verbalmente en un idioma debe al mismo tiempo ser transmitido en otra lengua. Para ello, el intérprete tiene que comprender la información que está recibiendo, debe transformarla y comunicarla en aquella lengua que sea común a toda la audiencia. Estas tareas que, en principio, podrían resultarnos muy familiares y sin ninguna dificultad añadida, deben ser realizadas de forma concurrente, de

tal forma que el intérprete comienza la producción del mensaje una vez reformulado, a veces, con tan sólo una o dos palabras de retraso respecto al orador. Esta presión temporal hace de la interpretación simultánea una tarea extremadamente compleja.

De forma más detallada, si prestamos atención a cómo se desarrolla la actividad interpretativa encontramos solapamiento entre cada una de las tareas implicadas, así podemos observar que hay un solapamiento entre la comprensión y la reformulación del discurso, entre la comprensión y la producción del discurso ya reformulado, así como entre la activación de dos códigos lingüísticos diferentes (Christoffels y de Groot, 2004; Gile, 1997; Macizo y Bajo, 2005). Más allá de estos procesos generales, además van a ponerse en marcha diversos subprocesos que permiten activar y seleccionar de forma rápida y eficaz la información necesaria para completar la interpretación. Todo ello exige un gran esfuerzo mental por parte del intérprete que, sin embargo, realiza eficientemente su trabajo.

En consecuencia, en los últimos años los procesos cognitivos que subyacen la realización de una interpretación han sido objeto de estudio desde el campo de la psicología y neurociencia cognitiva. Parte de los estudios se han centrado en estudiar los procesos implicados en esta tarea de mediación lingüística así como en examinar la influencia del entrenamiento y la experiencia sobre el desarrollo de las competencias cognitivas que permiten afrontar con éxito esta demandante tarea. Durante el periodo de formación que les convertirá en intérpretes, los estudiantes realizan tareas que tratan de fomentar el conocimiento lingüístico o las habilidades de memoria en tareas que implican una sola lengua, mientras progresivamente se introducen ejercicios que implican trabajar con dos códigos lingüísticos activos y tareas que van a permitir incorporar la simultaneidad de operaciones cognitivas.

Sin embargo, la importancia de la experiencia en interpretación ha llevado al desarrollo de dos perspectivas teóricas diferentes. Por una parte, se encuentran una serie de estudios que defienden la necesidad de un intenso entrenamiento en ciertos procesos cognitivos para que la interpretación pueda ser completada con éxito (Christoffels, de Groot, y Kroll, 2006; Liu, 2001; Padilla, Bajo, Cañas, y Padilla, 1995). Mientras, que por otra parte, existe evidencia experimental que defiende que una alta competencia en una segunda lengua es condición más

que suficiente para poder llevar a cabo una interpretación (Dillinger, 1994; Harris y Sherwood, 1978; Longley, 1978).

El objetivo del presente trabajo de investigación ha sido profundizar en el estudio de estas cuestiones. Intentamos dar respuesta a tres preguntas principales: (1) cuáles son los procesos cognitivos que permiten la simultaneidad de procesos en interpretación; (2) cuál es la influencia de la experiencia en interpretación sobre el procesamiento de información, ya no sólo sobre el procesamiento de tareas directamente relacionadas con esta actividad traductora, sino de otras tareas más generales, y (3) si el hecho de dominar con fluidez dos lenguas va a producir los cambios cognitivos necesarios para realizar una interpretación o si, por el contrario, existen competencias específicas para poder llevarla a cabo. A continuación, desarrollamos cada una de estas cuestiones más detenidamente.

Nuestro primer objetivo es analizar aquellos mecanismos cognitivos que intervienen en la interpretación simultánea. Nos preguntamos por qué el intérprete es capaz de producir una traducción en tiempo real a pesar de la limitación temporal y el solapamiento entre las distintas tareas implicadas, especialmente entre la comprensión del mensaje en la lengua fuente y su producción en la lengua meta. De acuerdo a Gile (1997) comprender un mensaje mientras al mismo tiempo se reformula y produce en otra lengua requiere recursos cognitivos que favorezcan la coordinación de las diferentes sub-operaciones que tienen lugar durante la interpretación. En consecuencia, uno de los objetivos planteados en esta tesis doctoral es conocer cómo los intérpretes coordinan estos procesos para no sufrir interferencias derivadas de la simultaneidad. De esta forma, compararemos el rendimiento de intérpretes simultáneos con el de otros grupos sin experiencia en interpretación en distintas tareas que requieren un determinado control entre procesos para poder ser completadas.

La segunda pregunta para la que buscamos respuesta es sí, como resultado de la experiencia, los intérpretes han potenciado aquellas habilidades directamente relacionadas con el proceso interpretativo o si, por el contrario, han desarrollado un sistema de procesamiento de información general más eficaz. Al llevar a cabo una interpretación son numerosos los aspectos que deben tenerse en cuenta y coordinarse así, por ejemplo, el intérprete debe controlar dos lenguas activas, una para comprender el discurso y otra para reformularlo y producirlo, debe

mantener la atención continuamente para no perder información, debe tener presente las características de la audiencia hacia la que se está dirigiendo, etc. Además, la información que recibe no siempre es “perfecta” o tan manejable de procesar como si se tratara de un texto escrito, sino que es muy posible que el orador comience a hablar y rectifique sobre la marcha lo que está diciendo, e igualmente es posible que el intérprete no comprenda alguna parte de la información recibida, por problemas tanto contextuales (e.g., ruido en la sala), como particulares (e.g., no conocer la palabra, no encontrar una traducción equivalente, etc.). No obstante, en ningún caso el intérprete podrá volver a escuchar el mensaje recibido, por lo que debe contar con estrategias que le permitan procesar la información de forma eficaz para ofrecer un discurso totalmente coherente a la audiencia, a pesar de los posibles problemas encontrados. Algunos autores como Ye y Zhou (2008) defienden la existencia de una red neuronal, que abarcaría estructuras frontales, parietales y subcorticales (ej. área de Broca y ganglios basales), en la que se superponen las bases del procesamiento del lenguaje y aquellas de control ejecutivo. Estos autores sugieren que las funciones ejecutivas empleadas para resolver conflictos entre representaciones en el procesamiento del lenguaje son similares a las empleadas para resolver conflictos entre representaciones en atención y percepción. Nuestro segundo objetivo es conocer si la “reorganización cognitiva” derivada de la experiencia en una tarea lingüística tan compleja se limita a aquellos aspectos más relacionados con la interpretación (ej. verbales) o si, por el contrario, se extiende a otros aspectos más globales del procesamiento ejecutivo (ej. resolución de problemas perceptivos y/o abstractos).

Por último, desde este contexto del procesamiento ejecutivo formulamos nuestra última pregunta, referida a si la fluidez en una segunda lengua es un factor determinante y suficiente para desarrollar las competencias que permiten realizar la actividad interpretativa. Numerosos estudios han demostrado que hablar dos o más lenguas de forma fluida produce una serie de cambios en el funcionamiento ejecutivo, especialmente en los procesos de control inhibitorio. Estos cambios se derivan del hecho de tener que estar controlando continuamente dos sistemas activos de lenguaje, manteniendo activo uno de ellos mientras se inhibe el otro para así evitar una interferencia entre ambos. Podríamos, por tanto, suponer que los cambios cognitivos derivados del bilingüismo se asocian también a la experiencia en interpretación. Sin embargo,

los intérpretes no ejercen el mismo control sobre sus lenguas que los bilingües, ya que a diferencia de estos, los intérpretes deben mantener siempre activas ambas lenguas para poder completar la interpretación. Nuestro último objetivo es, por tanto, conocer qué diferencias en el control ejecutivo existen entre intérpretes profesionales y bilingües sin entrenamiento en interpretación.

Para concluir, estos objetivos van a permitir, por un lado, conocer qué mecanismos cognitivos subyacen a la simultaneidad de tareas en interpretación así como los cambios en el procesamiento de información de los intérpretes, y por otro lado, van a posibilitar comparar los beneficios en el funcionamiento ejecutivo atribuidos a los intérpretes profesionales y a los bilingües sin entrenamiento en interpretación. Las posibles diferencias, o ausencia de ellas, en el procesamiento entre estos grupos podrían indicar qué procesos son más susceptibles de cambio y mejora mediante suficiente práctica. En consecuencia, dar una respuesta a estas cuestiones podría sentar la base de un eficaz programa de entrenamiento en interpretación, un programa que podría, por tanto, estar basado, bien en potenciar la eficacia en el aprendizaje de una segunda o tercera lengua, o bien en fomentar aquellos aspectos cognitivos de mayor implicación en esta actividad de mediación lingüística.





## Estructura de la tesis

La tesis está organizada en tres bloques principales desarrollados a lo largo de 7 capítulos. El primer bloque está dedicado al desarrollo de un marco teórico sobre el que sustentar los objetivos del presente estudio. En el segundo bloque se abordan los aspectos metodológicos de cada uno de los estudios presentados. Por último, en el tercer bloque se ofrece una discusión general y las conclusiones principales de los resultados obtenidos. A continuación ofrecemos una visión más detallada de cada uno de estos bloques.

### Bloque I. Introducción

El primer bloque está dedicado al desarrollo de un marco teórico sobre el que explicar nuestro trabajo de investigación. Para ello, se desarrollan cuatro capítulos que cumplen diferentes objetivos. El objetivo fundamental del *Capítulo 1* es familiarizar al lector con el tema de investigación. Para ello, en este primer capítulo se presenta una descripción del proceso de interpretación mediante la explicación de conceptos y términos básicos. De la misma forma, se describen las diferentes modalidades para llevar a cabo una interpretación así como las posibles estrategias que permiten su realización. El siguiente capítulo está orientado a ofrecer una visión general de cómo el proceso de interpretación ha sido abordado en diferentes teorías y modelos desde el campo de la Traductología y la Psicolingüística. Por lo tanto, en el *Capítulo 2* se exponen aquellas perspectivas teóricas más relevantes que explican los diferentes procesos cognitivos implicados durante esta forma de comunicación. Pasamos así al *Capítulo 3* cuyo objetivo es presentar algunos de procesos cognitivos con mayor implicación en la interpretación: procesos de memoria, procesamiento lingüístico y control atencional y que, por otra parte, han sido los evaluados en esta tesis doctoral. De esta forma, se hace una revisión tanto de las perspectivas teóricas más relevantes como de los datos empíricos que avalan la

implicación de cada uno de estos procesos en la tarea de interpretación. Por último, este primer bloque finaliza con el *Capítulo 4*, dedicado al efecto de la experiencia sobre el sistema de procesamiento de la información. En este capítulo se revisa aquella evidencia experimental acerca de los cambios cognitivos asociados a la experiencia. Para ello nos centramos en dos grupos de expertos en el control de lenguas: bilingües sin entrenamiento en interpretación e intérpretes profesionales, y ofrecemos un punto de vista de las consecuencias cognitivas de dicho control lingüístico en cada caso.

### **Bloque II. Organización de la serie experimental**

En este bloque, compuesto únicamente por el *Capítulo 5*, se desarrollan los aspectos metodológicos de cada uno de los estudios realizados en esta tesis. En este capítulo se exponen en secciones independientes la serie experimental seguida para dar respuesta a cada una de las preguntas formuladas en el trabajo de investigación. Cada estudio en esta serie será introducido con una revisión teórica y empírica sobre los aspectos examinados así como con los objetivos perseguidos. Acto seguido se hará una descripción del procedimiento empleado y de los resultados obtenidos, así como una discusión específica que explique dichos resultados.

### **Bloque III. Discusión General**

Por último, en el tercer bloque se incluyen los *Capítulos 6 (español) y 7 (inglés)*, en los que se presenta una discusión general a partir de los resultados de toda la serie experimental, siempre bajo la perspectiva de la revisión teórica llevada a cabo.

Incluimos dos capítulos adicionales, el *Capítulo 8*, en el que se adjuntan las fuentes bibliográficas consultadas para la realización de este trabajo, y el *Capítulo 9*, en el que se anexan los materiales empleados para la realización de los distintos experimentos.

# BLOQUE I

## **Capítulo 1**

INTRODUCCIÓN

## **Capítulo 2**

PERSPECTIVAS TEORICAS SOBRE INTERPRETACIÓN

## **Capítulo 3**

PROCESOS COGNITIVOS IMPLICADOS EN INTERPRETACIÓN

## **Capítulo 4**

EL EFECTO DE LA EXPERIENCIA EN INTERPRETACIÓN



# Capítulo 1

## *Introducción*

---



## 1. El Proceso de Interpretación

### 1.1. Definición

La traducción en sentido amplio, es una actividad de mediación interlingüística que va a cumplir una función comunicativa en un contexto multilingüe formado por grupos que no comparten un mismo lenguaje (ver Kohn y Kalina, 1996; Padilla, Macizo, y Bajo, 2007; Pöchhacker y Schlesinger, 2002). En este sentido, la traducción incluye las tareas y submodalidades de traducción (en las que el traductor parte de un texto escrito) y las tareas y submodalidades de interpretación (en las que el profesional parte de un discurso oral). Por tanto, la interpretación es una forma de traducción en la que el intérprete recibe auditivamente un mensaje en una lengua de partida o lengua fuente (LF) que debe ser producido verbalmente en una lengua de llegada o lengua meta (LM). Sin embargo, a diferencia de las tareas de traducción, la interpretación se caracteriza, además de por esta naturaleza oral, por los fuertes límites temporales impuestos entre las fases de recepción y producción del mensaje. Incluso se habla de que el proceso oral de conversión o reformulación del mensaje es hasta 30 veces más rápido en interpretación si se compara con la traducción (Seleskovitch, 1978).

Contrario a lo que podría pensarse, interpretar no consiste en un simple traspaso de palabras entre dos lenguas, sino que este proceso implica un acceso tanto a la *información explícita* del mensaje o al significado de palabras y proposiciones, análisis sintáctico, etc., como a la *información implícita* o a la intención o propósito que quiere transmitir el orador. De esta forma, el discurso que se interpreta debe ser completamente decodificado y recodificado, sin perder el sentido transmitido por el orador, antes de ser producido por el intérprete.

La complejidad que supone mantener activos dos sistemas lingüísticos para poder procesar la información recibida en una lengua y transmitirla en otra ha despertado el interés entre psicólogos cognitivos y psicolingüistas en los últimos años (Danks, Shreve, Fountain, y McBeath, 1997). El objetivo de los estudios realizados en este tiempo ha sido examinar qué



mecanismos cognitivos permiten que la interpretación cumpla su función comunicativa pese a ser una tarea tan demandante (Frauenfelder y Schriefers, 1997; Gile, 1999).

Llegados a este punto y antes de seguir avanzando, conviene aclarar que tal como hemos visto, traducción e interpretación son formas distintas de una misma actividad de mediación lingüística, sin embargo, a lo largo del presente trabajo de investigación no usaremos ambos términos en su sentido más estricto, esto es, traducción para referirnos a la modalidad visual e interpretación para referirnos a la oral, sino que tratándose de actividades con un mismo objetivo, a no ser que se indique lo contrario, nos referiremos indistintamente a interpretación o traducción como una misma tarea.

En el siguiente apartado, podremos ver una revisión de los tipos de interpretación establecidos a lo largo de la historia.

### 1.2. Modalidades de Interpretación

Tal como acabamos de ver, la interpretación es una tarea lingüística que supone un complicado procesamiento en el que el solapamiento de operaciones cognitivas es máximo. Sin embargo, en función del contexto o de la direccionalidad de las lenguas implicadas, la interpretación podrá resultar una tarea más o menos demandante. Al hacer una clasificación de las diferentes modalidades de interpretación que pueden llevarse a cabo, la literatura se ha centrado en criterios contextuales, temporales o lingüísticos.

Atendiendo a los *criterios contextuales*, se concibe que la comunicación entre grupos o individuos que pertenecen a diferentes comunidades lingüísticas necesita el servicio de la interpretación (Pöchhacker, 2004). Tradicionalmente se ha hablado de interpretación *legal o judicial*, desarrollada en los dominios institucionales, de interpretación de *negocios o enlace*, practicada principalmente en negociaciones comerciales así como de interpretación *diplomática o militar* o aquella dirigida a conversaciones con aliados o interrogatorios a prisioneros. Tal como expone Pöchhacker, debido a la gran variedad de instituciones públicas y servicios sociales (departamentos de policía, inmigración, centros médicos, etc.), en la década de los 80

y 90 surgen nuevas formas de interpretación especializada, como la interpretación en el ámbito *médico u hospitalario*, interpretación de la *comunidad o cultural*, frente a la interpretación dirigida a políticos, diplomáticos o científicos que participan en conferencias internacionales, e incluso interpretación *de los medios de comunicación*, que describe aquella actividad interpretativa llevada a cabo para las transmisiones por medios como la radio o la televisión (Mikkelsen, 1996; Pöchhacker, 2004).

Teniendo en cuenta los *criterios lingüísticos* se establecen distintos tipos de interpretación en función de la modalidad de lenguaje implicada, así se habla de interpretación *de lenguas habladas* e interpretación de *lenguas de signos* o para sordos (Isham, 2001; Pöchhacker, 2004). Mientras que teniendo en cuenta criterios de direccionalidad de la interpretación se encuentran dos variantes, la *interpretación directa* (o hacia atrás), realizada desde la segunda lengua (L2) del intérprete hacia su lengua materna (L1) y la *interpretación inversa* (o hacia delante) realizada desde la lengua nativa a su L2. De acuerdo con Fabbro (1999) estos tipos se conocen como interpretación *pasiva y activa* respectivamente, refiriéndose al uso, pasivo o activo, que hace el intérprete de su lengua no nativa.

Por último, considerando los *criterios temporales* o el modo de trabajo, se establece la distinción clásica entre interpretación *consecutiva y simultánea* (Pöchhacker, 2004). La *interpretación consecutiva* (IC) se caracteriza por alternar los periodos de escucha y producción del mensaje. El intérprete, situado junto a los oradores, escucha el discurso y una vez que ha sido pronunciado comienza su producción en la lengua meta. Hay una variante de este tipo de interpretación conocida como interpretación *semiconsecutiva o bilateral*, entre la que se incluyen la interpretación *de enlace o comunitaria*, en la que el orador hace paradas intermedias durante la producción del discurso, de forma que el intérprete sólo recibe fragmentos parciales y comienza la interpretación sin disponer de toda la información. Esto hace que la organización y adaptación del mensaje resulten más complicadas ya que el intérprete no conoce completamente la idea que quiere transmitir el orador cuando comienza la producción. Normalmente este tipo de interpretación se lleva a cabo con dos o tres personas que no hablan el mismo idioma, de forma que el intérprete traduce cada frase o secuencia del diálogo entre ambas. Del mismo modo se habla de interpretación *susurrada o chuchotage*

(según el término francés) en la que el número de oyentes es muy reducido, por ejemplo, en pequeñas reuniones o grupos con un guía turístico, de forma que el intérprete produce lo que va diciendo el orador en voz baja. Por su parte, en la *interpretación simultánea* (IS), tal como su nombre indica, los periodos de escucha y producción no se alternan, si no que se solapan. El intérprete comienza la producción de su interpretación al mismo tiempo que percibe el mensaje en la lengua fuente. David Gerver (1971) describe una secuencia de tareas cognitivas con la que podemos hacernos una clara idea del procesamiento en el que se ve envuelto el intérprete simultáneo (ver más detalladamente en Capítulo 2). Primero, el intérprete recibe y atiende a una unidad con sentido u oración, justo en ese momento comienza a hacer una traducción mental que a su vez formula verbalmente. Sin embargo, mientras está realizando esta producción, va a recibir una segunda oración, que deberá retener en la memoria antes de procesarla para poder terminar la producción de la primera. Como es de esperar, de forma sucesiva recibirá nuevas oraciones. Seleskovitch (1978) habla de simultaneidad principalmente entre los procesos de percepción y producción. Así, durante una IS podemos encontrar un solapamiento entre el habla del orador y la escucha del intérprete, entre el habla del orador y del intérprete, entre el habla del intérprete y su propia escucha, así como entre el contenido de los dos mensajes emitidos. Debido a las características propias de este tipo de interpretación, lo habitual es que los intérpretes trabajen en parejas. Cada uno de ellos realiza interpretaciones por periodos aproximados de media hora, de esta forma se evita el cansancio derivado de las altas demandas de procesamiento impuestas y la consiguiente disminución del rendimiento.

Para Déjean le Féal (1981) interpretación simultánea y consecutiva implican las mismas fases, con la única diferencia de que en simultánea estas fases se solapan. De esta forma, la principal diferencia entre ambos tipos se encuentra en el curso temporal de los procesos que se requieren en ambas modalidades.

Esta característica "temporal" a su vez deriva en otra diferencia entre ambos tipos de interpretación, y es que en simultánea todos los procesos van a estar marcados por el ritmo del habla del orador, mientras que en consecutiva únicamente la fase de escucha viene establecida por esta tasa, pues las fases de reformulación y producción pueden ser realizadas al ritmo que asigne el intérprete. Como consecuencia, las demandas cognitivas impuestas en cada

modalidad serán igualmente diferentes, especialmente en IS donde las operaciones mentales deberán ser realizadas con mayor rapidez. Esto, a su vez, tendrá una especial repercusión sobre la actuación de unos u otros sistemas de memoria. En ambos tipos de interpretación la capacidad de memoria es llevada al extremo, ya que la naturaleza oral de la tarea impide volver atrás si se pierde información durante la emisión del mensaje. Sin embargo, en IC la separación temporal entre las fases de recepción y producción permite que el intérprete tome notas sobre lo que está escuchando, estas notas le ayudarán en la posterior producción del discurso, reduciendo la carga cognitiva y ayudándose especialmente de la participación de la memoria a largo plazo (MLP) (Christoffels y de Groot, 2005; Seleskovitch, 1978). Por su parte, en simultánea, el solapamiento temporal entre las fases de escucha y producción es máximo, alrededor del 50% del tiempo (Chernov, 1994). Este solapamiento impide cualquier ayuda externa durante la reformulación del discurso, por lo que el intérprete simultáneo no requiere tanto de un buen sistema de MLP como de una amplia capacidad y buen funcionamiento del sistema de memoria de trabajo (MT).

Estas diferencias entre ambos modos de interpretación podrían llevar, por tanto, al desarrollo de un comportamiento estratégico diferente para la interpretación simultánea y consecutiva. En el siguiente apartado veremos cuáles son las estrategias más empleadas por los intérpretes.

### 1.3. Estrategias seguidas en Interpretación

El estudio de las estrategias seguidas en interpretación resulta de especial importancia como indicador del conocimiento experto.

Dependiendo del nivel de profundidad con el que se procesa el mensaje escuchado pueden establecerse dos estrategias principales para llevar a cabo una interpretación, conocidas como aproximación basada en el significado y aproximación basada en la forma.

En la *aproximación basada en el significado* el intérprete realiza un análisis a nivel semántico del mensaje original. Este mensaje será, por tanto, completamente comprendido y representado conceptualmente antes de ser codificado en la lengua meta. El intérprete no

necesita retener en la memoria la forma superficial del mensaje recibido, si no que mantiene una representación que le permite poder expresar su significado. De esta forma, durante la reformulación del mensaje se evitan posibles interferencias léxicas o sintácticas entre las dos lenguas implicadas. Los procesos requeridos son muy similares a los que se encuentran en la comprensión normal del habla.

Por su parte, la *aproximación basada en la forma* implica una reformulación más superficial del mensaje recibido. En este caso se realiza una traducción más literal, o palabra a palabra, reemplazando diferentes términos por sus traducciones equivalentes. En este caso, el intérprete no conoce completamente el significado del mensaje original cuando comienza la producción. El intérprete mantiene unidades mínimas de información en la memoria a corto plazo (MCP) hasta encontrar una traducción equivalente y formular la estructura sintáctica correcta en la lengua meta.

La aproximación basada en el significado es adoptada en la mayoría de las circunstancias ya que el discurso producido resulta más coherente y lineal. Por su parte, en la interpretación basada en la forma, la carga cognitiva y el esfuerzo mental requeridos se reducen, por lo que suele escogerse en situaciones de cansancio o en interpretaciones muy especializadas en las que hay gran cantidad de nombres, números o tecnicismos (e.g., temas matemáticos, económicos, de agricultura, etc.). Aún así, su uso se limita a pequeños intervalos temporales pues, de lo contrario, el discurso producido podría resultar incoherente (Fabbro y Gran, 1994).

No obstante, ambas aproximaciones no son excluyentes, si no que pueden producirse o estar disponibles en el intérprete durante el curso de una misma interpretación. La elección de cada estrategia va a depender de factores como las características del discurso original, las condiciones de estrés o la velocidad o ritmo al que se produce el mensaje (Paradis, 1994). A pesar de no haber acuerdo entre autores, dicha elección se ha asociado asimismo al nivel de experiencia del intérprete. Fabbro, Gran y Gran (1991) encontraron que en una tarea de reconocimiento de traducciones correctas o con errores, los intérpretes con más experiencia detectaron un mayor porcentaje de errores semánticos, mientras que los estudiantes de interpretación reconocieron más errores sintácticos. Este resultado fue atribuido a la mayor dependencia de los estudiantes de la estrategia basada en la forma. Sin embargo, de acuerdo

a Paradis (1994), la elección de cada estrategia ocurre justo al contrario de lo que defienden Fabbro y colaboradores, ya que aunque la estrategia basada en la forma parece más sencilla, las reglas que subyacen a esta transcodificación deben ser aprendidas de forma consciente y esto sólo ocurre con la experiencia. Por su parte, la estrategia basada en el significado va a depender del conocimiento lingüístico implícito adquirido incidentalmente y usado de forma automática.

Independientemente de estas estrategias generales de procesamiento, también ha sido ampliamente estudiado el comportamiento estratégico desarrollado por los intérpretes, es decir, aquellas estrategias específicas de cada fase del proceso interpretativo que permiten completar con éxito esta tarea (Kirchhoff, 1976, 2000; Lederer, 1978; Messner, 2000). En consecuencia, puede distinguirse entre aquellas estrategias que preceden o siguen el procesamiento cognitivo implicado en la traducción y aquellas estrategias llevadas a cabo en tiempo real o durante la realización de dicha traducción (Gile, 1995; Pöchhacker, 2004).

En el primer caso, se encuentran estrategias como la consulta de diversas fuentes para adquirir conocimiento sobre un tema específico, así como la elaboración de glosarios o documentos de referencia.

Por su parte, las estrategias llevadas a cabo en tiempo real pueden dividirse entre estrategias de comprensión, de producción y de emergencia. Veamos a continuación algunas de estas estrategias.

En primer lugar, el intérprete tiene que extraer el sentido de la frase o discurso recibidos intentando no hacer un calco o usar las mismas palabras producidas por el orador. Por este motivo, la comprensión es primordial durante la interpretación. Entre las *estrategias de comprensión*, las más estudiadas han sido las de anticipación, segmentación del input, toma de notas, selección de información relevante y realización de inferencias a partir del discurso recibido y del conocimiento previo (Kalina 2000; Lederer, 1978; Riccardi, 2005). La estrategia de anticipación se define como la producción de una oración constituyente, con un verbo principal, por ejemplo, antes de que el constituyente haya aparecido en la lengua fuente (Setton, 1999), por lo que esta estrategia es una característica fundamental de procesamiento

estratégico del discurso (Kohn y Kalina, 1996). Se ha apuntado que la habilidad para anticipar información o construir expectativas depende de las competencias lingüísticas (e.g., conocimiento de regularidades sintácticas y semánticas en la LF y el uso de información desde el texto previamente procesado) y extralingüísticas del intérprete (e.g., conocimiento de la situación). Por su parte, la estrategia de segmentación del mensaje recibido o input consiste en dividir dicho mensaje en segmentos o unidades funcionales (Kirchhoff, 1976, 2000). Estos segmentos se definen como las unidades más pequeñas en la LF para la cual puede establecerse una relación con una unidad en la lengua meta.

Una vez comprendido el discurso a partir de la extracción de las ideas principales y eliminando su forma verbal, el intérprete debe reformularlo en la lengua meta. Para ello, el profesional cuenta con *estrategias de producción* entre las que se encuentran las estrategias de reestructuración y generalización así como el uso de elementos prosódicos o características no verbales, tales como las pausas y la entonación (ver Riccardi, 2005). Por ejemplo, la estrategia de generalización se emplea cuando hay una falta de tiempo real para transmitir todo el mensaje, de forma que el intérprete comunica una idea general, siempre y cuando el contexto se lo permita (e.g., no podrá aplicar esta estrategia si está interpretando un listado como los componentes de un nuevo fármaco o las ciudades que participarán en una competición). Por su parte, la estrategia de reestructuración va a permitir evitar las traducciones literales

Por último, los intérpretes pueden encontrarse ante situaciones en las que su capacidad de procesamiento está al límite respecto a las demandas solicitadas (e.g., listas de números o nombres desconocidos). En estas circunstancias, el intérprete puede poner en marcha las llamadas *estrategias de reparación o emergencia* que van a asegurar la calidad del producto final. Entre estas estrategias se incluyen la omisión de segmentos del texto, la transcodificación y la reformulación paralela (Garzonne, 2002; Riccardi, 2005). Como vemos, estas son estrategias con las que se realiza un análisis superficial, por lo que no van a ayudar a la elaboración de un modelo mental del discurso original. Sin embargo, su uso va a permitir al intérprete recuperar el control de la situación y acceder a estrategias que produzcan resultados más aceptables (Kohn y Kalina, 1996).

La elección de cada estrategia puede depender igualmente del tipo de interpretación al que se enfrente el intérprete. Así, mientras que la toma de nota es una de las estrategias más usadas en interpretación consecutiva, en simultánea los intérpretes escogen aquellas que suponen ajustes temporales sobre el discurso. En este ámbito son muy importantes las contribuciones de Daniel Gile (2002) con su modelo de esfuerzos cognitivos que explicaremos en otra sección (ver Capítulo 2) o de Sylvia Kalina (2000) mediante la elaboración de las nociones de estrategia, procesamiento estratégico y competencia en interpretación.

En resumen, en este primer capítulo hemos tratado tres puntos principales, definiendo qué es la interpretación así como las diferentes modalidades y estrategias para llevarla a cabo. La idea principal que podemos extraer es que la interpretación es una actividad de mediación lingüística que comparte con la traducción los procesos de comprensión en una lengua fuente, cambio de código y producción en una lengua meta, siendo la principal diferencia entre ambas la presión temporal impuesta entre los distintos procesos cognitivos. Como veremos en el siguiente capítulo, son numerosos los modelos teóricos desde el campo de traductología e interpretación que tratan de explicar cómo la interpretación es posible a pesar del solapamiento de estos procesos cognitivos. En este capítulo describiremos diferentes posturas teóricas que explican los procesos que intervienen en la realización de esta tarea lingüística.





## Capítulo 2

### *Perspectivas Teóricas sobre Interpretación*

---



## 2. Perspectivas teóricas sobre Interpretación

Desde el campo de la traductología se han desarrollado modelos que explican las tareas de traducción e interpretación. Quizá los modelos más influyentes en esta área son los elaborados a partir de los años 70, centrados en el enfoque de procesamiento de información. Algunos de estos modelos son perspectivas generales desde las que se quiere dar cuenta de manera global de la tarea de interpretación. Por otro lado, encontramos modelos que, de manera específica, se han centrado en determinados aspectos de la interpretación como la memoria de trabajo o los procesos psicolingüísticos implicados. Describimos brevemente estos modelos a continuación.

### 2.1. Modelos generales de la Interpretación

Dentro de esta categoría encontramos el modelo de David Gerver (1976) y el modelo de Barbara Moser (1978). El objetivo de ambos modelos ha sido ofrecer una explicación general de las operaciones llevadas a cabo en las tareas de interpretación simultánea.

#### 2.1.1. *Modelo de David Gerver (1976)*

Gerver (1976) desarrolla un modelo secuencial apoyándose en los resultados obtenidos en la investigación experimental dentro del paradigma del procesamiento de la información en interpretación. Este modelo se centra en cómo los segmentos de información que el profesional de la traducción tiene que interpretar son almacenados temporalmente de manera que exista una corriente o flujo de información entre la LF y la LM.

En su modelo Gerver (1976) incluye estructuras mentales permanentes y procedimientos u operaciones que van a participar durante el procesamiento de información en la lengua fuente y la generación del discurso en la lengua meta.

Al hablar de *componentes estructurales permanentes* se hace mención a los distintos sistemas de memoria implicados durante el procesamiento de información en una interpretación. Por un lado, existen *sistemas de almacenamiento temporal* en los que la información recibida puede mantenerse mientras el intérprete trabaja en la traducción de un segmento previo de información. Este almacenamiento temporal es necesario para poder integrar la nueva información recibida en la LF con la ya existente. Se postula, igualmente, la existencia de un componente de memoria de salida necesario para la monitorización de la producción en la LM. De manera adicional, la información se mantiene en este sistema de memoria temporal el suficiente tiempo para que el intérprete pueda evaluar si la traducción realizada es correcta según el discurso original (ver Treisman, 1964). Por otro lado, de acuerdo a Gerver, existen *estructuras de memoria a largo plazo*, concretamente una para cada lengua implicada. Mediante un proceso de "recuperación activa" pueden activarse desde la MLP aquellas representaciones lingüísticas necesarias de ambas lenguas (información léxica, sintáctica, etc.). Estas representaciones pasarán a estar disponibles en la memoria temporal, y así podrán integrarse con la nueva información que se esté recibiendo.

Junto a los componentes estructurales, Gerver habla de operaciones realizadas durante la tarea de traducción. Estas operaciones se realizan a dos niveles: a un nivel psicolingüístico y a un nivel de atención o control. Las *operaciones a nivel psicolingüístico* se refieren a todos aquellos procesos que intervienen durante la comprensión de la lengua fuente y la producción en la lengua meta, tales como el acceso léxico-semántico o el análisis sintáctico de la información. Las *operaciones a nivel atencional*, por su parte, realizan las funciones de coordinación entre las distintas tareas realizadas en cada lengua. Estos procesos serán seleccionados por el intérprete para poder distribuir la atención sobre cada una de las tareas (decodificación del mensaje, almacenamiento, codificación) y coordinar los procesos implicados en la interpretación.

Aunque este modelo no es muy explícito en cuanto al proceso de traducción, Gerver distingue entre elementos lingüísticos superficiales (sonidos, palabras, oraciones) y elementos de nivel "profundo" de significado, en los que se construyen las relaciones estructurales de sujeto, predicado, objeto, etc., necesarias para producir la traducción. En este modelo, la

interpretación se considera como un proceso mediado conceptualmente. De tal manera que durante la comprensión de la LF y producción de la LM la información asociada a las dos lenguas (léxico, sintaxis, pragmática, etc.) está activa y afecta a los procesos que se están realizando.

### 2.1.2. *Modelo de Barbara Moser (1978)*

El modelo de Barbara Moser (1978) adapta el modelo psicolingüístico de comprensión del habla de Massaro (1975) al proceso de interpretación simultánea. Moser considera que el mensaje recibido debe ser completamente comprendido antes de que se produzca la producción.

En este modelo se establece un diagrama de flujo para representar el curso temporal que sigue una interpretación simultánea, es decir, Moser (1978) establece una serie de operaciones secuenciales desde el momento en el que se percibe el mensaje en la LF hasta que se produce su formulación en la LM. En cada una de estas operaciones se encuentran procesos de abajo-arriba en los que se lleva a cabo un procesamiento inmediato de la información recibida, y procesos de arriba-abajo en los que la información recibida va a interactuar con el conocimiento que tiene almacenado el intérprete. Esto significa un acceso y retroalimentación constantes entre la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo durante todo el proceso de interpretación.

Sin embargo, en este modelo se dedica más atención a los procesos de comprensión que a los de producción. Comprender el mensaje en la lengua fuente va a ser un proceso constructivo en el que se integra información procedente de la entrada sensorial con información recuperada de la MLP. El objetivo es buscar una base conceptual y construir de una estructura de significado con la ayuda de varios tipos de conocimiento (conceptual, general, contextual). De esta forma, a partir de palabras sueltas y aplicando procesos de formulación semántica y sintáctica se va creando una red conceptual que representa el significado del segmento que se debe traducir.

Moser (1978), como Gerver (1976), establece componentes estructurales y componentes funcionales. Los componentes estructurales describen la naturaleza de la información (léxica, oracional, etc.) almacenada en un momento dado de procesamiento, mientras que los componentes funcionales describen operaciones individuales realizadas en un estado particular (e.g., decodificación auditiva, acceso léxico, etc.).

Por lo tanto, podemos observar que, a diferencia de Gerver (1976), Moser-Mercer (1978) propone un modelo más psicolingüístico basado en la comprensión del discurso. Mientras Gerver defiende un acceso a la LM una vez que se ha hecho un análisis superficial de la LF, Moser-Mercer propone un procesamiento estrictamente secuencial en el que el cambio de código necesario para la formulación en la LM no se produce hasta que la red conceptual que representa el significado está completamente elaborada. A pesar de estas diferencias, ambos modelos comparten la propuesta de un sistema de procesamiento en el que la información de varias fuentes se integra y puede ser procesada en paralelo para realizar la reformulación del mensaje. Para ello, se subraya de una forma global la importancia de los componentes estructurales de memoria. Sin embargo, hay otra serie de modelos en los que se describe de forma más específica el papel de la memoria durante el proceso interpretativo.

En el siguiente apartado revisaremos aquellos modelos más representativos a este respecto.

### **2.2. Modelos centrados en procesos y sistemas de memoria**

Esta categoría incluye aproximaciones experimentales sobre el papel de los sistemas de memoria durante la tarea de interpretación. Entre estos modelos encontramos el modelo de profundidad de procesamiento de Lambert (1983), el modelo de Dillinger (1989) y el modelo propuesto por Daró y Fabbro (1994). Puesto que durante el desarrollo de este marco teórico hablaremos de alguno de estos modelos, nos centramos aquí en la descripción de únicamente dos de ellos por su valor heurístico en la investigación sobre traducción e interpretación.

*2.2.1. Modelo de Valeria Daró y Franco Fabbro (1994)*

Daró y Fabbro (1994) proponen un modelo general de memoria durante la IS que incorpora principios de los modelos de memoria de Baddeley (1990) y Tulving (1987) así como principios del modelo de control de la atención desarrollado por Shallice (1982, 1988; Norman y Shallice, 1980). De esta forma, proponen un modelo de interpretación simultánea en el que se incluyen componentes como el ejecutivo central y el sistema de almacenamiento verbal de información del modelo de Baddeley (ver apartado 3.1.2 para una explicación de este modelo), aunque los autores no describen su función durante el proceso de interpretación.

Basándose en los resultados de los experimentos que llevaron a cabo sobre memoria verbal e interferencia fonológica en IS, Daró y Fabbro (1994) concluyen que en la memoria de trabajo comienza el procesamiento del mensaje original en la LF de forma previa a su traducción en la lengua meta. Segmentos verbales de información van a mantenerse de forma pasiva durante un periodo de tiempo (aprox. 10 segundos), pasado este tiempo pueden ocurrir dos cosas, o el nivel de activación de estos segmentos disminuye o bien se mantiene para poder ser procesado en mayor profundidad. Si los segmentos verbales son procesados, podrán ser transferidos a los sistemas de traducción o a los sistemas de memoria a largo plazo de memoria explícita (episódica y semántica) e implícita (procedimental), donde serán almacenados. En ocasiones, estos segmentos no son traducidos inmediatamente, sino que se procesan e integran con la información procedente de los sistemas de memoria a largo plazo, elaborando así unidades con sentido, o lo que es lo mismo, una representación global del mensaje que debe interpretarse. Como veremos más adelante, el reducido recuerdo que se produce tras las tareas de interpretación es atribuido por Daró y Fabbro a la interferencia fonológica producida por la producción del mensaje en la LF. Esta interferencia impide los procedimientos de repaso subvocal de la memoria de trabajo y por tanto, la información verbal no puede ser trasladada a un almacén a largo plazo.

Por tanto, el modelo de Daró y Fabbro (1994) subraya la importancia de los distintos sistemas de memoria durante la interpretación. Sin embargo, en este modelo no se describe de



manera detallada cuál es el papel de la memoria según los diferentes procesos implicados en la interpretación (comprensión, producción, etc.), ni la asignación concreta de cada uno de los componentes (e.g., ejecutivo central). En el siguiente modelo que exponemos (Gile, 1995, 1997, 2002) se realiza un análisis pormenorizado al respecto.

### 2.2.2. *El modelo de esfuerzos de Gile (1995, 1997/2002)*

Gile (1995, 1997) propone un modelo de interpretación en el que trata cada uno de los procesos implicados en interpretación como “esfuerzos” o demandas cognitivas. Este modelo se desarrolló inicialmente para poder ser usado como un esquema conceptual por los estudiantes de interpretación, por lo que fue diseñado con una arquitectura simple que cumpliera el poder explicativo requerido. Su objetivo no es describir los procesos de interpretación simultánea como un sistema de procesamiento, sino explicar por qué a pesar de la ausencia de déficits lingüísticos o de poseer suficiente conocimiento extralingüístico, se producen errores y omisiones durante la interpretación.

En el modelo se destaca que la interpretación es básicamente una tarea de atención dividida entre múltiples subtareas, por lo que se insiste en la necesidad de equilibrio en el uso de los recursos de memoria puesto que estos son limitados.

Para ello, el modelo asume tres “esfuerzos” básicos que representan los diferentes procesos y operaciones implicados en una tarea de interpretación: (1) *esfuerzo de escucha y análisis* (L), este esfuerzo se define por todas las operaciones mentales orientadas a la comprensión del mensaje en la lengua fuente, desde el análisis de la señal, pasando por el acceso léxico hasta las decisiones finales sobre el significado de palabras y proposiciones; (2) *esfuerzo de producción del discurso* (P), este esfuerzo se define como el conjunto de operaciones que se extienden desde la representación mental inicial del mensaje, la planificación del discurso hasta la producción abierta del mensaje en la lengua meta. En simultánea incluye procesos de auto-monitorización y auto-corrección, siempre y cuando fueran necesarios, mientras que en consecutiva incluiría el proceso de toma de notas, y por último, (3) *esfuerzo de memoria* (M), este esfuerzo esencialmente se define por las demandas sobre los

sistemas de memoria a corto y largo plazo desde el momento en el que se escucha un segmento de información hasta que éste es reformulado en la lengua meta o bien es olvidado al resultar irrelevante para la traducción. El intérprete debe almacenar información para un uso posterior, por lo que serán necesarios procesos de control en función de las demandas impuestas por la tarea (e.g., solapamiento de procesos, idiomas, problemas de escucha, dificultad del mensaje, etc.).

Estos esfuerzos actúan de forma concurrente, asimismo cada uno ellos está formado por componentes u operaciones no-automáticos, por lo que todos requieren atención y capacidad de procesamiento.

Gile (1995) desarrolló este modelo para expresar el principio básico de que hay una cantidad limitada de "energía" mental, o capacidad de procesamiento disponible en el intérprete, por lo que la suma de estos tres esfuerzos no debería superar dicha capacidad de procesamiento ( $[L + P + M] < \text{Capacidad}$ ). De esta forma, para que el intérprete sea competente es necesario mantener un equilibrio entre cada uno de los esfuerzos distribuyendo de forma eficaz la energía entre cada una de las fases de la interpretación (comprensión, escucha, reformulación...). En una mejora posterior del modelo, Gile (1997) plantea un cuarto esfuerzo, el de *Coordinación* (C), para solucionar los "problemas" derivados de la simultaneidad de operaciones y demandas realizadas por cada esfuerzo. El resultado es una serie de formulas que explican la relación entre los diferentes componentes del modelo. En general, estas formulas vienen a decir que para que la interpretación sea óptima, la capacidad total necesaria para la interpretación deberá ser inferior o igual a la capacidad total disponible del intérprete.

Gile (1999) plantea la conocida como "*hipótesis tightrope*" o "hipótesis de la cuerda floja" cuya idea principal es que el intérprete, específicamente en el modo simultáneo, trabaja la mayor del tiempo próximo a la saturación de su capacidad de procesamiento. De mane que cualquier incremento en los requisitos de la tarea puede llevar a una sobrecarga o déficit atencional en alguno de los esfuerzos, de forma que la capacidad disponible será inferior a la necesaria para realizar la interpretación. Esta sobrecarga cognitiva explicaría, por tanto, los errores y omisiones en el proceso de interpretación cuando no hay fallos técnicos o dificultades en el discurso de origen. Estos fallos pueden producirse incluso ante segmentos de información

relativamente fáciles o por fallos secuenciales originados desde el principio de la interpretación. Por ejemplo, si la capacidad para producir un segmento difícil no está disponible de forma inmediata, habrá una carga en el sistema de memoria ya que esta información debe ser almacenada hasta que la producción sea posible. Esta carga adicional puede causar problemas en la comprensión del segmento actual que, a su vez, puede derivar en problemas en la comprensión de los siguientes segmentos.

Por otro lado, desde este modelo se indica que durante el entrenamiento y la experiencia en tareas de interpretación, muchos de los procesos implicados van a automatizarse, de forma que el intérprete no requerirá una atención tan controlada sobre el procesamiento, concretamente sobre los esfuerzos de comprensión y producción, contando así con una mayor disposición de los recursos.

En resumen, en este apartado hemos visto dos enfoques diferentes sobre el papel otorgado a la memoria en el proceso interpretativo de lenguas habladas. Mientras que Daró y Fabbro (1994) sugieren un modelo general sobre el papel de la memoria, en el que la información pasa por dos almacenes principales (MT y MLP) en función del nivel de procesamiento, el modelo de Gile (1995, 1997, 2002) ofrece una visión definida de las dificultades que comporta la interpretación en términos de "esfuerzos". Este modelo otorga a la memoria un importante papel de control sobre los distintos procesos implicados desde el momento en el que el intérprete recibe el mensaje en la LF hasta que lo produce en la lengua meta.

No obstante, a pesar de la importancia del sistema de memoria durante la realización de una interpretación, otros aspectos del sistema de procesamiento cognitivo tienen una fuerte implicación en esta tarea. En el siguiente apartado abordaremos los modelos teóricos que se han centrado en estudiar el procesamiento lingüístico en las tareas de traducción.

### 2.3. Modelos centrados en procesos psicolingüísticos

#### 2.3.1. El modelo de interpretación de Mackintosh (1985) derivado de la aplicación del modelo de comprensión de textos de Kintsch y van Dijk (1978)

Kintsch (1974) desarrolló un modelo con el que describir la estructura semántica de un texto. El modelo postulaba que la base de representación y procesamiento textual son las proposiciones que representan un orden jerárquico de la información del texto. Basándose en este primer modelo, años más tarde, Kintsch y van Dijk (1978) desarrollaron una teoría de la representación textual. Según los autores, la comprensión de textos requiere una elaboración cíclica de la información, de manera que durante la lectura se abstrae el contenido semántico a modo de proposiciones que, posteriormente, serán integradas entre sí para conseguir una coherencia global del texto.

En este modelo se establecen los conceptos de microestructura y macroestructura en la comprensión de textos. La *microestructura* es el nivel en el que todas las proposiciones extraídas del texto se integran para formar una estructura relacionada, para ello se aplican reglas como la supresión de proposiciones innecesarias o irrelevantes para la comprensión y la generalización o construcción de una proposición más abstracta que resuma una secuencia de proposiciones. Por otro lado, la *macroestructura* estaría formada por esas mismas proposiciones, aunque jerárquicamente estructuradas, sería algo así como una versión compacta de la microestructura.

Por otro lado, desde el modelo también se apuesta por la diferenciación entre dos sistemas de memoria, uno a corto plazo y otro a largo plazo. Durante la lectura de un texto, el lector extrae proposiciones que se mantienen en un almacén a corto plazo, llamado procesador central, que sería similar al sistema de memoria de trabajo de Baddeley y Hitch (1974). Posteriormente, cuando hay un número determinado de proposiciones acumuladas en la MCP, el lector trata de unirlas de forma coherente elaborando inferencias o nuevas macroproposiciones que den estructura al contenido del texto. Tras la abstracción de las

proposiciones, el lector dispone nuevamente de mayor cantidad de recursos en la memoria de trabajo para continuar con la lectura y comprensión del texto.

Además en este modelo, Ericsson y Kintsch (1995) proponen la existencia de una memoria de trabajo a largo plazo (MT-LP), definida como un conjunto de mecanismos que permite a los expertos generalizar la capacidad funcional de su sistema de memoria de trabajo para un determinado tipo de material, en las actividades de su dominio, sin alterar los límites de capacidad general de este sistema. Es decir, en el dominio de la comprensión de textos, se encontraría, por una lado, un procesador central en el que se llevarían a cabo los procesos de comprensión y, por otro lado, un sistema de MLP donde estarían almacenados los contenidos permanentes y donde se retendría el resultado final de la comprensión para así poder integrarlo con otros fragmentos del texto que se van procesando. En el sistema de MCP se encontrarían disponibles las claves para acceder a la información en la MLP, sin embargo, los autores no explican los mecanismos que apoyan el mantenimiento de dichas claves.

Mackintosh (1985) aplica el modelo de Kintsch y van Dijk (1978) de comprensión y producción de textos a la interpretación consecutiva y simultánea. Mackintosh defiende que la comprensión en interpretación se produce siguiendo los mismos pasos que los sugeridos en el modelo de Kintsch y van Dijk, es decir, van a construirse microproposiciones y macroproposiciones hasta conseguir una representación del discurso que se almacenará en la memoria a largo plazo. Igualmente, se aplican las mismas reglas de omisión, generalización y construcción al proceso de interpretación, asumiendo que son reglas que van a conectar los diferentes estados del proceso y que permitirán explicar por qué ocurren ciertos errores y omisiones. Para Mackintosh la mayor carga cognitiva se produce en la fase de comprensión, por lo que igualmente la carga de procesamiento dependerá de la modalidad de interpretación ante la que se encuentre el intérprete. Por ejemplo, para la interpretación consecutiva, Mackintosh asume que las demandas sobre el sistema de memoria serán menores que en interpretación simultánea, y considera el proceso de toma de notas equivalente al proceso de elaboración de la microestructura del texto original, es decir, un proceso de resumen y abstracción de información. Posteriormente, cuando el intérprete produce el mensaje, deberá igualmente

aplicar reglas macroestructurales para poder recuperar el mensaje abstraído en la toma de notas. Por su parte, en interpretación simultánea, las demandas sobre el sistema de memoria proceden de la necesidad de producir un segmento en la lengua meta mientras al mismo tiempo se escuchan y procesan fonológicamente nuevos segmentos de información y, a su vez se comprueba la relevancia de esta nueva información y su posible coherencia con la información procesada anteriormente para así poder integrar todo el contenido del mensaje.

Por otro lado, desde este modelo se indica que el intérprete debe adaptar e integrar tres representaciones cognitivas: la que el intérprete asume que tiene el orador, la del propio intérprete, y la hipotética representación cognitiva del receptor del mensaje. Todo ello afectará a los procesos de comprensión y la posterior producción del mensaje (Mackintosh, 1985).

Para concluir, en este segundo capítulo se han abordado diferentes propuestas teóricas que, desde el campo de la traductología y psicolingüística, pretenden explicar la tarea de traducción. Aunque hay diferencias en el énfasis que, desde cada teoría, se ofrece a distintos componentes cognitivos, en todos ellos se asumen procesos psicolingüísticos, procesos de memoria y, de algún modo procesos regulatorios. Todos estos procesos han sido abordados teórica y empíricamente desde la psicología cognitiva (procesos de comprensión y producción, sistemas de memoria, procesos atencionales, funciones ejecutivas, etc.). En el capítulo siguiente explicaremos estos procesos en tanto que se aplican y forman parte de las operaciones cognitivas implicadas en la interpretación simultánea de lenguas. De manera especial nos centraremos en aquellos que abordaremos en nuestro trabajo experimental (ver Bloque 2).



## Capítulo 3

### *Procesos Cognitivos Implicados en Interpretación*

---





### 3. Procesos cognitivos implicados en Interpretación

Como comentamos, la interpretación simultánea podría considerarse como una de las tareas de procesamiento lingüístico más complejas y difíciles de llevar a cabo. La fuente de dificultad viene derivada de aspectos como la fuerte presión temporal entre los procesos de comprensión y producción del mensaje (Bajo, Padilla, y Padilla, 2000; Christoffels & de Groot, 2004; 2005), las diferentes estructuras lingüísticas entre las dos lenguas implicadas (Daró, Lambert, y Fabbro, 1996; Setton, 1999), así como por las características propias del discurso de origen debidas a su naturaleza oral, como los falsos comienzos, el ritmo al que es producido por el orador o incluso la impredecibilidad (Gerver, 1976).

Por todo ello, para que la interpretación pueda ser completada, entran en juego una serie procesos y subprocesos cognitivos de comprensión, reformulación y producción del discurso. Como vimos en el apartado anterior, varias teorías generales en el campo de la traductología han englobado estos procesos en la explicación de la actividad traductora o interpretativa (Gerver, 1976; Moser-Mercer, 1978). De manera adicional, estos aspectos del funcionamiento cognitivo han sido muy estudiados dentro del ámbito de la psicología cognitiva (especialmente la psicolingüística y la psicología de la memoria). El objetivo del presente capítulo es ofrecer una revisión teórica y empírica, desde la psicología cognitiva, sobre el papel de los procesos lingüísticos, de memoria y atencionales en las tareas de interpretación.

#### 3.1. Memoria de trabajo

##### 3.1.1. Definición

Las distintas definiciones de memoria de trabajo surgieron como una modificación del concepto de memoria a corto plazo. Atkinson y Shiffrin (1968), en su modelo modal, proponen que la información procedente del medio ambiente se almacena temporalmente en un sistema de memoria a corto plazo de capacidad limitada, cuyo papel es transferir dicha información a un

almacén más estable y permanente, el sistema de memoria a largo plazo. En este modelo se enfatizan los procesos de control realizados por el sistema de MCP ya que este es el encargado de dirigir la información dentro y fuera de este sistema.

Un considerable cuerpo de evidencia clínica confirma la existencia de estos dos sistemas de almacenamiento (Scoville y Milner, 1975; Warrington y Shallice, 1969, 1970). Sin embargo, en estudios de pacientes neuropsicológicos se describió el caso de personas con deterioro en la MCP pero que mantenían intacto el funcionamiento de la MLP. En consecuencia, tuvieron que revisarse algunos de los supuestos de este modelo como el principio según el cual la MCP se considera un sistema de almacenamiento necesario y obligatorio para transferir la información a un sistema más permanente.

De ahí surgió el concepto de memoria de trabajo, en cuya definición se subraya el hecho de que este es un sistema responsable no sólo del almacenamiento de información sino también de su manipulación y procesamiento. De acuerdo a la definición proporcionada por Baddeley y Logie (1999), la memoria de trabajo es un sistema que va a permitir la comprensión y representación mental del entorno inmediato, el almacenamiento de información, la adquisición de nuevos conocimientos, además de la formulación, asociación y actuación sobre metas presentes, proporcionando por tanto un punto de conexión entre percepción, memoria a largo plazo y acción. De lo anterior se deriva que este sistema de memoria será fundamental en actividades cognitivas de la vida cotidiana tales como el razonamiento (Kyllonen y Christal, 1990) o la comprensión del lenguaje (Daneman y Carpenter, 1980; Just y Carpenter, 1992) o lo que es lo mismo, será fundamental en el proceso de pensamiento humano.

### 3.1.2. Perspectivas teóricas. El modelo de memoria de trabajo de Baddeley y Hicht (1974)

Baddeley (Baddeley, 1986, 1996, 2000; Baddeley y Hitch, 1974; Baddeley y Loggie 1999) ha propuesto uno de los modelos de memoria más influyentes en los últimos años. Este modelo abandona el concepto unitario de memoria a corto plazo o memoria primaria a favor de un sistema formado por varios componentes interconectados entre sí responsables del

almacenamiento temporal y la manipulación de representaciones mentales. Concretamente, se asume que este sistema de memoria de trabajo está formada por tres componentes: el ejecutivo central, el lazo fonológico y la agenda visuoespacial. El *ejecutivo central* es el sistema encargado de la supervisión, control y coordinación de los dos sistemas de almacenamiento llamados "esclavos", específicamente, del *lazo fonológico*, que es el encargado del procesamiento de información verbal, y de la *agenda visuoespacial*, responsable del procesamiento de información visual y espacial. Posteriormente se añade un nuevo componente, el *almacén episódico* (Baddeley, 2000), entre cuyas funciones se encuentra la de permitir la conexión de información entre los sistemas de MT y MLP.

Como veremos más adelante, el lazo fonológico tiene una especial importancia en las tareas de traducción e interpretación, principalmente por su implicación en la adquisición de vocabulario y destrezas fonológicas (Baddeley, Papagno, y Vallar, 1988). Por este motivo consideramos oportuno detenernos en la explicación de este componente.

En el lazo fonológico va a tener cabida información representada mediante un código fonológico, ya sea visual o auditivo. La diferencia entre códigos reside en que con estímulos auditivos o verbales se accede de forma directa al almacén fonológico mientras que con estímulos visuales (e.g., una letra) se debe realizar una transformación a su forma fonológica (Jones, Macken, y Nicholls, 2004). En cualquier caso, su implicación es máxima en los procesos de comprensión, lectoescritura y, en general, cualquier proceso psicolingüístico. Este lazo fonológico se desglosa a su vez en dos subcomponentes: el *almacén fonológico* o sistema de almacenamiento pasivo y un *proceso de repaso subvocal* o sistema de repaso activo. El almacén fonológico va a permitir el almacenamiento limitado de información representada mediante un código fonológico durante un máximo de 1,5 - 2 segundos. Pasado este tiempo la información empieza a decaer a menos que sea reactivada mediante el proceso de repaso o repetición interna de la información, sólo de esta forma podrá recuperarse posteriormente.

Numerosa evidencia experimental apoya la existencia tanto de este sistema como de sus subcomponentes. Concretamente, dos efectos apoyan la existencia del proceso de repaso subvocal o articulario y otros dos la del sistema de almacenamiento fonológico (Baddeley, 2000; Baddeley, Lewis, y Vallar, 1984; Baddeley y Logie, 1999).

Los dos efectos que apoyan el sistema de repaso articulatorio son: (1) el *efecto de longitud de las palabras* que muestra que es más fácil recordar una secuencia de palabras si la longitud de estas es corta (Baddeley, Thomson, y Buchanan, 1975; Russo y Grammatopoulou, 2003). Repasar palabras largas lleva más tiempo, por lo que en el tiempo de repaso disponible (aprox. 2 segundos) será posible repasar un mayor número de palabras si éstas tienen una menor longitud, asimismo, los ítems cortos son menos complejos, por lo tanto serán menos susceptibles a errores de memoria (Neath y Nairne, 1995), y (2) el *efecto de supresión articulatoria* el cual pone de manifiesto una notable disminución del recuerdo al bloquear el proceso de repaso subvocal pidiendo a los participantes que verbalicen continuamente un sonido irrelevante al mismo tiempo que tratan de estudiar una lista de ítems (Murray, 1968) (ver explicación más detallada de este efecto en apartado 3.2.3.2).

Por otra parte, los dos efectos que apoyan el sistema de almacenamiento fonológico son: (3) el *efecto de semejanza fonológica o acústica* (Conrad, 1964), que se produce al recordar menos letras o palabras si éstas tienen un sonido similar (ej. *g, c, b, t, v, p* versus *f, w, k, s, y, q; cat, rat, man*, versus *man, ill, soap*), ya que en el momento de la recuperación, los ítems con códigos acústicos o articulatorios muy parecidos llevan a confusión, y (4) el *efecto de habla irrelevante* que muestra la interrupción en el recuerdo serial inmediato de material verbal presentado visualmente si de forma concurrente se presenta un sonido o habla irrelevante. El participante podría ignorar esta habla, sin embargo, como hemos comentado, los estímulos auditivos generan automáticamente representaciones fonológicas en el lazo, lo que va a producir una interferencia con las representaciones fonológicas de los ítems visuales que deben estudiarse (Colle y Welsh, 1976).

Resultados desde estudios de neuroimagen usando métodos como la tomografía por emisión de positrones y la resonancia magnética funcional han identificado las áreas cerebrales activadas en tareas de memoria a corto plazo verbal en adultos, reforzando la distinción neuroanatómica entre ambos subcomponentes (ver Henson, 2005 para una revisión).

Descrito este modelo de memoria de trabajo, veamos por qué es importante y cuál es su papel en los procesos implicados en interpretación simultánea.

### 3.1.3. Papel de la memoria de trabajo en el proceso de Interpretación

La interpretación simultánea implica un procesamiento de información online, o en tiempo real, en el que diferentes tareas cognitivas (e.g., comprensión y producción) deben ser realizadas al mismo tiempo de forma continua. En tareas lingüísticas en personas que hablan una sola lengua, el papel de la memoria de trabajo está ampliamente demostrado (ver Gathercole y Baddeley, 1993). En consecuencia, es razonable asumir que la MT va a jugar un papel fundamental en tareas de interpretación donde los procesos lingüísticos se realizan de manera solapada y bajo presión temporal. Por este motivo, este sistema de memoria ha sido objeto de estudio en numerosas investigaciones experimentales sobre interpretación (Bajo et al., 2000; Christoffels, 2006; Christoffels, de Groot, y Kroll, 2003; Christoffels, de Groot, & Waldorp, 2006; Daró 1989, 1997; Daró y Fabbro, 1994; Liu et al., 2004; Padilla et al., 1995).

Una primera evidencia de la implicación de la memoria de trabajo en interpretación se observa en momentos previos a iniciar esta tarea. Los intérpretes profesionales no comienzan a interpretar de forma inmediata sino que necesitan procesar cierta cantidad de información en la LF antes de comenzar la producción en la LM. En concreto, el llamado *ear-voice span* (EVS), o demora temporal entre la recepción del mensaje y el comienzo de la producción por parte del intérprete, es normalmente de 2-3 segundos o de 4-5 palabras (Gerver, 1976; Gile, 1995; Goldman-Eisler, 1972). En este intervalo es necesaria la acción de un sistema de almacenamiento que permita retener la suficiente información para poder llevar a cabo la reformulación del mensaje (Barik, 1973; Christoffels y de Groot, 2004; Gerver, 1976; Goldman-Eisler, 1972). Esta demora temporal entre la percepción y producción, y su relación con la memoria de trabajo va a depender del par de lenguas implicadas (Bacigalupe, 2010), sobre todo si se atiende a las diferencias en las estructuras morfológicas y sintácticas entre ambas. Por ejemplo, en alemán el verbo es la última palabra que aparece en una oración, de forma que el intérprete deberá mantener una gran cantidad de información hasta que escuche este verbo, comprenda la oración y pueda reconstruir su significado para producirlo en la lengua meta. Sin embargo, se ha observado que con la experiencia, el intérprete desarrolla estrategias de anticipación de la información que evitarán este cuello de botella producido por las diferentes

características estructurales de los idiomas. De esta forma, no necesitará oír toda la información que emita el orador para comenzar la reformulación del mensaje, sino que esta capacidad de anticipación y captura intuitiva del sentido del discurso le permitirán hacerlo sin esperar, por ejemplo, a la formulación del verbo en el caso del alemán (Bevilacqua, 2009; Kurz y Färber, 2003; Setton, 1999).

Derivado de lo anterior parece claro que la retención de información en la lengua fuente en la MT es fundamental para la recodificación del *input* y la comparación entre éste y el resultado u *output*. Durante esta retención, el lazo fonológico, propuesto en el modelo de memoria de trabajo de Baddeley (1986, 2000), estará implicado en la activación de información lingüística (léxica, sintáctica, etc.) necesaria para la comprensión, en el cambio de código lingüístico y en la planificación del discurso que posteriormente será generado en la LM. Igualmente, este componente va a estar implicado en el mantenimiento de la información que se va comprendiendo y la comparación de este mensaje con el resultado de la traducción (ver Macizo y Bajo, 2005).

La implicación del lazo fonológico durante el proceso de interpretación viene experimentalmente avalada por estudios en los que se ha observado una reducción de un 40% de contenidos almacenados en la MT verbal tras una interpretación si se compara con el recuerdo en condiciones de escucha normal (Daró y Fabbro, 1994; Gerver, 1974). Además, la pérdida es mayor en condiciones de interpretación simultánea que consecutiva (Lambert, 1989). Esta significativa reducción del recuerdo es atribuida, al igual que en el efecto de supresión articulatoria, a la actuación del lazo fonológico. Es decir, el habla concurrente produce un bloqueo del proceso de repaso subvocal de este componente que lleva a una disminución del recuerdo (Daró y Fabbro, 1994).

Cabría pensar, por tanto, que para afrontar exitosamente las condiciones impuestas en una tarea de interpretación, el intérprete debería contar de antemano con una buena amplitud de memoria que le permita disponer de un “margen de seguridad” en esta situación de carga cognitiva e interferencia fonológica. Como veremos más adelante, en estudios previos se ha observado que los intérpretes han desarrollado su capacidad de retención de información pese a la ausencia de los procesos de repaso subvocal del lazo. Sin embargo, no hay acuerdo entre

los distintos estudios realizados a este respecto. Mientras que para algunos autores, debido a la práctica y experiencia, los intérpretes profesionales muestran una mayor amplitud de la memoria de trabajo (Bajo et al., 2000; Christoffels & de Groot, 2004; Padilla et al., 1995), para otros autores no existen tales diferencias (Chincotta y Underwood, 1998), o incluso si las encuentran estas favorecen a los grupos de no intérpretes o estudiantes de interpretación con poca experiencia (Köpke y Nespoulos 2006; Nordet y Voegtlin, 1998). Sin embargo, los resultados encontrados en estos estudios llevan a sugerir que aunque los intérpretes profesionales no tengan una mayor amplitud de memoria, si muestran una superior o más eficiente habilidad en su uso.

Independientemente de las diferencias individuales, la limitación de capacidad del lazo fonológico hace fundamental la actuación del almacén episódico (Baddeley, 2000), cuya función sería la de representar y almacenar temporalmente el resultado de la reformulación realizada en dicho componente. De esta forma, se reducirá la carga cognitiva en la memoria de trabajo y el intérprete podrá disponer de recursos suficientes para que el mensaje sea producido o articulado en la lengua meta (Christoffels, 2006). A su vez, si recordamos, este almacén episódico es el encargado de reactivar el conocimiento almacenado en la MLP, e integrarlo con la nueva información que está recibiendo el intérprete. De este modo, su implicación será primordial tanto en la comprensión e integración del mensaje en la LF como en su producción en la lengua meta.

Por otro lado, el sistema ejecutivo de la MT también parece involucrado en las tareas de IS. Como indicamos anteriormente, este subcomponente engloba un conjunto de procesos de control (activación, actualización, inhibición, coordinación, etc.) que regulan el procesamiento de información en MT (Baddeley, 2002, 2003). Macizo y Bajo (2005) desarrollaron un modelo en el que se describe la participación de la memoria de trabajo en las tareas de interpretación. Dentro de este modelo se asume que el control ejecutivo va a ser necesario en la activación del conocimiento de las dos lenguas desde la memoria a largo plazo, suprimiendo aquella información que no sea relevante. Asimismo, los mecanismos de control son necesarios para la actualización de información en la LM, así como en la selección de información relevante en la LF y su posterior integración en una unidad que permita planificar y recodificar el mensaje.



En resumen, en este apartado hemos descrito qué es el sistema de memoria de trabajo y su relación con las tareas de interpretación. Para ello, ha sido argumentado que el modelo de memoria de trabajo de Baddeley (1986, 2000) explica elegantemente los procesos de memoria implicados en esta tarea de mediación lingüística, ya que dos de sus componentes, el lazo fonológico y el almacén episódico, van a ser los encargados de almacenar la información necesaria para procesar el input recibido y producir el output. El mantenimiento de representaciones lingüísticas en este sistema de memoria va a permitir crear una representación global del significado del mensaje original, lo que hará posible la formulación y producción del discurso en la lengua meta. El siguiente paso será, por tanto, examinar aquellos niveles de representación del conocimiento que van a permitir la formación del significado global de un mensaje. En el siguiente apartado, por tanto, desglosaremos cada uno de estos niveles de representación (léxico, sintáctico y semántico) y examinaremos la evidencia empírica acerca del procesamiento realizado en cada uno de ellos por grupos con y sin experiencia en interpretación.

### **3.2. Procesamiento lingüístico**

#### 3.2.1. Conocimiento léxico, semántico y conceptual. Niveles de representación

Podemos hablar de tres niveles de representación del conocimiento durante el procesamiento de formas verbales escritas y habladas: nivel léxico, nivel sintáctico y nivel de discurso (Padilla et al., 2007). Como en cualquier otra tarea lingüística, estos niveles de representación tienen un papel determinante en la tarea de interpretación simultánea.

El *conocimiento léxico* está ligado al formato de presentación de la información que recibimos. En dicho conocimiento están representadas las propiedades de las palabras (ortográficas, fonológicas, gramaticales y propiedades semánticas básicas), por lo que la recuperación de contenidos léxicos va a permitir reconocer palabras aisladas y seleccionar su significado. Existen diferentes modelos que detallan la forma en que se realiza el acceso a las palabras, dependiendo, por ejemplo, de la modalidad del estímulo (visual vs. auditivo). Existen

muchos modelos de acceso léxico (Coltheart, 1978; Pisoni, 1978; etc). La gran mayoría de estos, parten de modelos clásicos de reconocimiento de palabras. Entre esos modelos de acceso léxico encontramos modelos de búsqueda serial y modelos de acceso en paralelo. Los *modelos de búsqueda serial*, como el de Foster (1976), defienden que ante una palabra, ya sea en su forma visual o fonológica, primero se revisa una lista léxica para determinar si dicho ítem es o no una palabra, de la misma forma, por ejemplo, que actúa el catálogo de una biblioteca, y después se procede a recuperar la información lingüística sobre esta palabra (e.g., su significado, pronunciación o categoría gramatical). Por su parte, entre los *modelos de acceso en paralelo o acceso directo*, encontramos el modelo de logogén de Morton (1969, 1979), según el cual el input percibido activa simultáneamente un número de candidatos potenciales, y la palabra almacenada que comparta más rasgos con la palabra percibida, recibirá mayor activación y será seleccionada; o el modelo de cohorte de Marslen-Wilson (1987), en el que se realiza una adaptación de las premisas básicas de la teoría del logogén. No obstante, con independencia del modelo considerado, en general, el acceso léxico es contemplado como un proceso competitivo en el que diferentes representaciones léxicas que guardan parecido con la entrada son potenciadas y, finalmente, se activa la representación léxica que más se ajusta con el estímulo de entrada (Bard, 1990). Realizada la selección, será posible el acceso a la información semántica y gramatical de las palabras así como las potencialidades sintácticas asociadas a las palabras (e.g., roles temáticos) que jugarán un papel relevante durante el procesamiento sintáctico.

Mediante el *conocimiento sintáctico*, fuertemente ligado al conocimiento gramatical, vamos a poder recuperar las propiedades morfológicas de las palabras (género, número, tipo de palabra...), así como el papel que cada una cumple dentro de su entorno lingüístico. De esta forma, se va a ofrecer el conocimiento necesario para correctamente construir frases y oraciones en una lengua a partir de la combinación de las distintas palabras. Existen diferentes modelos que explican los procesos de análisis sintáctico. Por una parte hay modelos estructurales guiados por la aplicación de reglas, en los que el objetivo es hacer un análisis sintáctico inicial o más superficial de una secuencia de palabras aplicando principios como el de *adjunción mínima*, en el que se asigna la estructura sintáctica más simple a esta secuencia de

palabras, o el *principio de cierre tardío* cuya finalidad es garantizar que nuevos elementos de una frase se unan rápidamente con la estructura que se está analizando (Frazier, 1978, 1987). Por otra parte, hay modelos no-estructurales guiados por el conocimiento previo, como del *modelo de competición* (Bates y MacWhinney, 1981; MacWhinney, 1987), el cual propone que la interpretación de las oraciones se rige por el conocimiento acumulado de la probabilidad de que ciertas claves o *cues* indiquen la existencia de determinados papeles semánticos (e.g., el orden de los nombres en inglés determina quién es el agente). En cualquier caso, el resultado de los procesos sintácticos es la obtención de una representación global del significado de una frase en la que se integra tanto el conocimiento literal de cada palabra inserta en la oración como el conocimiento previo del receptor. Esta representación semántica de la oración es denominada por algunos autores como *proposiciones* (Kintsch, 1974; Perfetti y Britt, 1995; ver apartado 2.3.1).

Por último, el conocimiento a *nivel de discurso* va a permitir la integración de las proposiciones sucesivas extraídas durante el procesamiento oracional para formar una representación coherente del discurso. Durante este procesamiento se asigna un significado a las estructuras generadas en el análisis sintáctico. De manera adicional, será necesaria una fase de integración para poder descifrar las intenciones comunicativas del texto o discurso, ya que el significado de una frase puede depender de las previamente formuladas e, igualmente, puede modificar el significado de las siguientes. En este último paso entran en juego el proceso de elaboración de inferencias a partir de la información proporcionada por el material lingüístico y el conocimiento derivado de la experiencia personal o saber general de cada individuo (Kintsch, 1998; Kintsch y van Dijk, 1978). El resultado de este nivel será la obtención de una representación semántica global del texto o discurso en la que se integra el conocimiento previo del receptor (e.g., mediante el uso de esquemas de conocimiento, Kintsch y Vipond, 1979). Dependiendo del modelo teórico considerado, la representación final del discurso será concebida como una macroestructura que representa el significado global del texto a partir de la aplicación de macroreglas (selección, generalización y construcción) a una serie de proposiciones microestructurales o unidades de significado, de esta forma el significado queda

representado en la forma de una red de proposiciones (van Dijk y Kintsch, 1985; Kintsch, 1974) o bien como un modelo mental del texto leído (e.g., Glenberg, Meyer, y Lindem, 1987).

### 3.2.2. Procesamiento lingüístico en interpretación. Evidencia empírica

La función del intérprete es producir en los oyentes del discurso traducido la misma reacción que si lo escucharan en su lengua nativa. En consecuencia, el intérprete debe obtener una representación global del discurso en la lengua fuente para posteriormente reformularlo y producirlo en la lengua meta (Gile, 1998). La creación de esta representación global requiere del procesamiento en cada uno de los niveles lingüísticos expuestos en el apartado anterior. A continuación se presenta una revisión de aquella evidencia empírica sobre el procesamiento lingüístico realizado por los intérpretes en cada uno de estos niveles.

#### 3.2.2.1. Nivel léxico

Investigaciones previas sugieren que durante la interpretación es necesaria la rapidez en el reconocimiento de los patrones fonológicos y morfológicos de la LF, ya que los procesos de comprensión van a estar influidos por el tiempo empleado en el reconocimiento de una palabra. En esta línea, Gile (1995) advierte de la existencia de posibles problemas de comprensión y producción léxicos durante la realización de una interpretación. Por ejemplo, en la fase de comprensión existe la posibilidad de que el término léxico escuchado sea totalmente desconocido para el intérprete o que su conocimiento no sea el adecuado y, por tanto, pueda ser malinterpretado. Por su parte, en la fase de producción, Gile señala problemas como el desconocimiento de la forma léxica de la palabra a traducir.

Por este motivo, el intérprete requiere una gran flexibilidad cognitiva que le permita empezar a producir una oración cuando tan sólo disponga del significado léxico de unas pocas palabras (Brisau, Godijns, y Meuleman, 1994). Para ello, se considera necesario que el intérprete cuente con un amplio vocabulario, facilidad de acceso léxico-semántico así como de una buena capacidad para integrar la información léxica de palabras aisladas en una

representación oracional integrada (Bajo et al., 2000; Christoffels & de Groot, 2004). De lo contrario, tal como indican Christoffels y colaboradores (2003), si el tiempo invertido en la búsqueda léxica de traducciones equivalentes o resolución de ambigüedades es demasiado elevado, el proceso de interpretación puede verse interrumpido. No obstante, la presencia ininterrumpida de un mensaje en la LF hace inevitable el solapamiento de procesos y la necesidad de una serie de competencias cognitivas por parte del intérprete para poder realizar las diferentes operaciones implicadas en la interpretación con cierta rapidez.

En consecuencia, se ha sugerido que los intérpretes podrían mostrar diferencias cualitativas en el procesamiento de información léxica si se comparan con grupos de población semejantes sin experiencia en interpretación (ver apartado 4.3.1). En relación con este supuesto, Bajo y colaboradores (2000) encontraron que en una tarea de categorización semántica y en otra de decisión léxica, los intérpretes respondían más rápido a ejemplares no típicos de una categoría y a no-palabras respectivamente, al compararlos con estudiantes de interpretación y bilingües no intérpretes. Estos resultados sugieren un acceso semántico más rápido en el caso de los intérpretes. Sin embargo, Christoffels y colaboradores (2006) encontraron que la rapidez de acceso léxico es una habilidad relevante, pero no exclusiva en este grupo de profesionales, pues profesores dedicados a la enseñanza de una segunda lengua (inglés) obtuvieron los mismos resultados que los intérpretes en tareas de nombramiento de dibujos y traducción con cognados en L1 y L2. Así pues, para estos autores la eficiente recuperación léxica puede estar mediada por una habilidad lingüística general. En un estudio previo, Casado y Jiménez (1996) informaron que la puntuación media en una batería de test de fluidez verbal, incluyendo tareas de ortografía, fluidez articulatoria, morfología y fonología, en intérpretes era comparable a la de estudiantes de interpretación, excepto en las tareas semánticas, de categorización y asociación libre, es decir, los expertos sólo mostraron una mayor ventaja si las tareas implicaban el uso de información semántica.

Por otro lado, se ha demostrado que los intérpretes mantienen activas y disponibles representaciones léxicas en sus dos lenguas durante los procesos de comprensión y reformulación del discurso (Gerver, 1976). Así, Macizo y Bajo (2006) realizaron una serie de experimentos en los que los participantes (traductores y bilingües español-inglés) debían leer

oraciones para repetir las en su L1 o para traducirlas en su segunda lengua. Cuando los participantes tuvieron que leer las oraciones para posteriormente repetir las, la presencia de palabras cognadas (palabras que tienen una forma similar y un mismo significado en dos lenguas, e.g., *piano* en inglés y español) no tuvo ningún efecto sobre el rendimiento. Sin embargo, cuando los participantes tuvieron que leer las oraciones para posteriormente traducirlas, se observó una disminución en los tiempos de reacción ante la presencia de una palabra cognada al final de las oraciones. Este resultado apoya la aproximación "horizontal" según la cual se sugiere que en contextos bilingües va a activarse información léxica de la LM durante la comprensión de la LF (de Groot, 1997, 2000; Gerver, 1976; ver Danks y Griffin, 1997). Recientemente, esta activación de las dos lenguas de un bilingüe de forma simultánea en función del contexto ha sido corroborada mediante técnicas electrofisiológicas (Yudes, Macizo, y Bajo, 2010).

Ahora bien, esta actividad paralela o no-selectiva de dos lenguas podría dar lugar a un proceso de competición que llevaría a posibles interferencias durante el proceso de interpretación. Sin embargo, lo cierto es que los intérpretes profesionales pueden evitar esta interferencia y producen interpretaciones de calidad. Gernsbacher y Shlesinger (1997) proponen un mecanismo de supresión general durante cada una de las fases en interpretación cuya función es atenuar y modular posibles interferencias. Por ejemplo, habría un mecanismo de supresión durante la fase de acceso léxico que evitaría la activación de información léxica irrelevante cuando la palabra clave es escuchada. Este mecanismo de supresión sería necesario ante palabras como los *falsos cognados* (palabras fonológicamente semejantes pero diferentes en significado en dos lenguas, e.g., *pie* en inglés y español), para impedir o atenuar la activación del significado no relevante según el contexto (ver Macizo, Bajo, y Martín, 2010; Martín, Macizo, y Bajo, 2010, para evidencia empírica al respecto).

En resumen, en este apartado se ha subrayado el hecho de que los traductores mantienen activas las representaciones léxicas de las dos lenguas implicadas durante la realización de tareas de mediación lingüística. Por otro lado, debido a las características propias de la tarea de interpretación, parecería indiscutible que el intérprete haya desarrollado procesos

de reconocimiento de palabras que le permitan su fácil recuperación desde la memoria a largo plazo. Sin embargo, la evidencia experimental hace cuestionable esta hipótesis, ya que mientras los resultados de investigaciones como la realizada por Bajo y colaboradores (2000) asocian la interpretación al desarrollo de ventajas en el procesamiento léxico de la información, otros autores como Christoffels y colaboradores (2006) no consideran que la recuperación léxica sea más eficiente en los intérpretes profesionales, ya que esta recuperación parece ser un proceso asociado más bien a un dominio lingüístico general que a la experiencia en interpretación. Veamos a continuación qué sucede en otros niveles de procesamiento.

### 3.2.2.2. Nivel sintáctico

Los procesos de comprensión son muy importantes para llevar a cabo tareas de traducción (Dillinger, 1994; Isham, 1994). Un ejemplo que revela esta importancia es el hecho de que los intérpretes esperan a tener suficiente información para poder producir la traducción.

Parte de la carga cognitiva impuesta viene determinada por la distribución de la información en las diferentes proposiciones, así dependiendo de cómo y dónde sea distribuida ésta información, la carga en las siguientes proposiciones podrá ser mayor o menor. Por ejemplo, las oraciones que tienen una alta densidad de información al final, harán más posible que esta carga se refleje en el procesamiento de las oraciones siguientes (Gile, 1995, 2009). En estudios realizados sobre la unidad de segmentación, o aquella unidad mínima de información que debe comprenderse antes de ser traducida, se ha observado que ante oraciones complejas los intérpretes producen oraciones más cortas o simples (Jones, 1998), ya que de esta forma se podrá reducir la carga cognitiva en la MT. Por ejemplo, se pueden sustituir oraciones preposicionales por oraciones de participio, sustituir una palabra aislada por una combinación de palabras o usar menos palabras para expresar la misma idea (ver Chernov, 2004).

En el apartado anterior vimos que la información léxica de las dos lenguas implicadas se mantiene activa al mismo tiempo, pero ¿cómo podría influir esta activación simultánea durante el procesamiento sintáctico de la información y planificación del discurso? La evidencia existente sobre análisis de la información a nivel sintáctico apoya, al igual que durante el acceso léxico, a

las teorías horizontales de traducción, es decir, aquellas que defienden una activación no selectiva de las dos lenguas del bilingüe. En un estudio reciente realizado por Ruiz, Paredes, Macizo y Bajo (2008), traductores profesionales (español-inglés) tenían que leer oraciones en su L1 para posteriormente repetir las o para traducirlas en su L2 (inglés). Se realizaron dos tareas, en la primera se manipuló la frecuencia léxica (alta-baja) en la LM de una palabra crítica que podía aparecer bien al principio bien al final de la oración, mientras que en la segunda tarea se manipuló la congruencia de la estructura sintáctica entre la oración presentada en español y la traducción equivalente en inglés (e.g., cambiando el orden adjetivo-nombre y presentando o no el pronombre asociado al verbo en oraciones de relativo).

En la primera tarea (frecuencia léxica) se observó que en la tarea de traducción, las palabras de alta frecuencia en la LM, situadas únicamente al final de la oración, produjeron tiempos de lectura más rápidos. Este resultado replica el estudio previo de Macizo y Bajo (2006) al defender un acceso no-selectivo durante la traducción. En la segunda tarea (congruencia sintáctica), las oraciones sintácticamente congruentes facilitaron la lectura cuando los participantes debían traducir las oraciones. Este resultado indica que traducir implica la activación y búsqueda de estructuras sintácticas en la lengua meta antes de que haya terminado la comprensión en la LF. La principal conclusión de este estudio es, por tanto, que la activación paralela de las dos lenguas implicadas ocurre no sólo a nivel léxico sino también a nivel sintáctico.

Por último, veamos qué sucede en el procesamiento a un nivel más profundo, es decir, a nivel de discurso.

#### 3.2.2.3. Nivel de discurso

El principal objetivo del intérprete simultáneo está dirigido a transmitir el significado que contiene el mensaje recibido en la lengua fuente. Desde una perspectiva psicolingüística, el intérprete debe elaborar una adecuada representación mental del discurso que le permita la reformulación en la lengua meta (Gerver, 1976; Gile, 1994; Hromosová, 1972; Mackintosh, 1985; Padilla et al., 1995). No podemos olvidar que los procesos de comprensión y producción



en IS se llevan a cabo de forma concurrente, por lo que esto implica continuos cambios de atención entre la comprensión en la lengua fuente y la producción en la lengua meta (Danks y Griffin, 1997), así como un incremento en las demandas de almacenamiento de la memoria de trabajo (Gile, 1997).

Como vimos en el Capítulo 1, Mackintosh (1985) aplicó el modelo de comprensión de textos de Kintsch (1978) a la traducción, afirmando que durante el proceso de creación de la macroestructura van a actuar esquemas de conocimiento (o representaciones cognitivas) con la idea que se quiere transmitir en la LF y con la que tendrá la traducción en la LM.

En un estudio reciente, Macizo y Bajo (2009) han examinado el efecto de activación de esquemas de conocimiento en traductores profesionales. Para ello, presentaron un pequeño resumen antes de la presentación de un texto que debía ser leído en voz alta o traducido. Previamente ya se había comprobado que la activación de conocimiento previo mediante la presentación de resúmenes o títulos ayuda a la creación de un modelo mental que guía la comprensión (Kintsch y Franzke, 1995; Plass, Chun, Mayer, y Leutner, 2003). El principal resultado fue que, al igual que en estudios previos, la presentación de un pequeño resumen (en español) presentado antes del texto favoreció la lectura y comprensión cuando los textos tenían que ser leídos en voz alta, ya que el lector podía activar conocimiento relevante y hacer predicciones sobre lo que iba a leer. Sin embargo, este resumen produjo el efecto contrario cuando los textos tuvieron que ser traducidos (traducción a la vista y semi-consecutiva). En un tercer experimento en que se añadió una carga cognitiva adicional (tarea de amplitud de dígitos) tras la lectura, pudo comprobarse que los resultados anteriores eran debidos a las diferencias en coste cognitivo asociadas a la tareas de lectura frente a la de traducción, ya que al introducir dicha carga sobre la memoria de trabajo, los beneficios encontrados en la tarea de lectura desaparecieron. Parece, por tanto, que las altas demandas impuestas por la tarea de traducción hacen difícil que el lector pueda al mismo tiempo beneficiarse de la activación de esquemas de conocimiento previo en la MT, ya que la capacidad del sistema de procesamiento disponible es limitada.

En resumen, en estos tres apartados se confirma que los traductores mantienen activas las dos lenguas implicadas durante la realización de tareas de mediación lingüística. Hemos visto que esto sucede durante el procesamiento a nivel léxico, sintáctico y semántico. Esta activación paralela parece reducir los recursos disponibles de memoria de trabajo, dando lugar a posibles interferencias, sin embargo, como decimos, los intérpretes completan las tareas de traducción de forma exitosa sin problema. ¿Cuál podría ser, por tanto, la relación entre estos procesos? ¿Qué tipo de regulación ejercen los intérpretes para poder completar la interpretación pese a los efectos negativos de una activación en paralelo? En el siguiente apartado expondremos cuál es la relación entre el procesamiento lingüístico y la memoria de trabajo a través del efecto de interferencia fonológica, de esta forma examinaremos qué hacen exactamente los intérpretes para distribuir la carga cognitiva entre los recursos de memoria disponibles.

### 3.2.3. Relaciones entre la memoria de trabajo y el procesamiento lingüístico:

#### Regulación de la interferencia fonológica en tareas de interpretación.

Como se ha descrito en apartados previos, algunas de las características de la tarea de interpretación, como la presión temporal, las demandas cognitivas o el solapamiento de procesos, hacen que la realización de esta tarea sea proclive a procesos de interferencia. En concreto, podría producirse interferencia fonológica entre los diferentes segmentos de la lengua fuente que se están manteniendo en la memoria de trabajo y aquellos nuevos que se están procesando. De igual manera, podría producirse interferencia fonológica entre la comprensión de la LF y la producción de la LM. Estos procesos de interferencia han sido abordados en estudios previos. Además, se ha investigado cómo los intérpretes profesionales son capaces de producir interpretaciones de calidad a pesar de experimentar estos procesos de interferencia. Aún así, el solapamiento entre los procesos de comprensión y producción en los dos sistemas lingüísticos activados, hace muy posible que se produzcan efectos de interferencia durante la interpretación, por lo que el intérprete debe ejercer un incesante proceso de control (Christoffels y de Groot, 2005; de Groot y Christoffels, 2006).

Las consecuencias de esta interferencia fonológica en interpretación se han evaluado previamente en estudios como los realizados por Isham y Lane (1993), y posteriormente por Isham (1994), en los que comparan el recuerdo en distintas condiciones. Concretamente, estos autores compararon el recuerdo después de una interpretación simultánea de inglés a la lengua de signos americana (LSA) y después de una IS de inglés a francés. Los resultados mostraron que mientras que el recuerdo fue casi perfecto (96%) en el primer caso, hubo un evidente deterioro cuando la interpretación implicó dos lenguas habladas. Así pues, la simultaneidad de dos corrientes de discurso de tipo oral podría haber producido un efecto de interferencia fonológica, que llevó a un peor recuerdo por la imposibilidad de refrescar la huella de memoria.

En relación con el modelo de memoria de trabajo de Baddeley expuesto en la sección anterior, Daró y Fabbro (1994) mostraron que durante la interpretación simultánea de historias cortas el recuerdo de ítems disminuyó considerablemente en comparación a condiciones de escucha normal o simple. Igualmente, al comparar una tarea de amplitud de dígitos bajo una condición de supresión articulatoria y bajo una condición de interpretación, encontraron que este segundo caso fue más perjudicial para el recuerdo. Para estos autores la situación en la cual se sigue recibiendo nueva información en la LF mientras se reformula la información previamente recibida en la LM, interrumpe de alguna forma el proceso de repaso subvocal del lazo fonológico. Sin embargo, los autores también concluyeron que además de este mecanismo de interferencia fonológica, en el deterioro del recuerdo intervendrían otros factores como la atención dividida y el propio proceso de traducción.

A continuación presentamos brevemente dos paradigmas experimentales habitualmente usados en el estudio de la interferencia fonológica: el paradigma de retroalimentación auditiva demorada y el efecto de supresión articulatoria.

### 3.2.3.1. Paradigma de Retroalimentación Auditiva Demorada (RAD o DAF)

Mediante el paradigma de retroalimentación auditiva demorada o RAD se ha mostrado que escuchar la propia voz mientras hay una retroalimentación o *feedback* vía auriculares con un retraso de 150 a 250 ms, provoca interrupciones en la fluidez del habla tales como

expresiones prolongadas, repetición de fonemas, incremento de la intensidad vocal, etc. (Lee, 1950; MacKay, 1970). Por tanto, el RAD es un efecto de interferencia fonológica entre la comprensión de información auditiva y la producción oral de un mensaje. Desde el campo de la psicolingüística, se considera que el RAD es consecuencia de un seguimiento excesivo del mecanismo de retroalimentación que deriva en una interrupción de la emisión de habla en curso (Borden, 1979).

Este paradigma ha sido aplicado al estudio de la interferencia fonológica en el proceso de interpretación (Daró, 1995; Daró et al., 1996; Fabbro y Daró, 1995; Isham, 2000; Spiller-Bosatira y Daró, 1992). Los intérpretes deben escuchar un discurso al mismo tiempo que generan su producción, por lo que estas personas podrían estar entrenadas en habilidades por las cuales superasen la interferencia fonológica en el paradigma de RAD. De hecho, en estudios sobre el tema se ha observado que los intérpretes simultáneos pueden evitar o reducir este tipo de interferencia (Moser-Mercer, 2000). Por ejemplo, Fabbro y Daró (1995) encontraron una mayor resistencia a los efectos perjudiciales del RAD en estudiantes de traducción avanzados al compararlos con participantes monolingües. Los autores atribuyeron la ausencia de interferencia al desarrollo, en el caso de estudiantes de interpretación, de habilidades que permiten la actualización de información en situaciones en las que se continúa comprendiendo y produciendo habla. Por otro lado, los autores relacionaron sus resultados con la mayor fluidez verbal junto a la habilidad que poseen los intérpretes para prestar menos atención a su propia producción verbal y así disponer de más recursos para la comprensión del mensaje recibido, superando de esta forma los efectos negativos de las condiciones de RAD.

#### 3.2.3.2. Efecto de Supresión Articulatoria (SA)

Otra fuente de evidencia que muestra cómo los intérpretes pueden evitar la interferencia fonológica producida por su propia habla es el efecto de supresión articulatoria (SA) (ver también apartado 3.1.2). En estudios sobre SA se impide el proceso de repaso subvocal del lazo fonológico pidiendo a los participantes que verbalicen un material irrelevante, por ejemplo, la sílaba "bla", mientras estudian una lista de ítems. Al producir estas verbalizaciones, se impide el

acceso a la información verbal o fonológica del material de estudio, resultando en una peor comprensión, retención y posterior recuerdo si esta condición se compara con una condición control o de estudio en silencio (Murray, 1968).

El efecto de supresión articulatoria encontrada en personas hablantes de una sola lengua (Baddeley et al., 1975; Richardson y Baddeley, 1975), se asemeja a las situaciones de interferencia en el caso de la interpretación simultánea en la que los intérpretes tienen que comprender y memorizar la información entrante a la vez que producen la traducción en la LM. Por lo anterior, la SA se ha convertido en uno de los métodos experimentales en los que se ha centrado la atención para el estudio de algunos de los procesos cognitivos implicados en interpretación (Christoffels, 2006; Daró y Fabbro, 1994; Mizuno, 2005; Padilla et al., 1995).

Como indicamos, la interpretación podría implicar interferencia fonológica entre la comprensión y la producción del habla. Sin embargo, bajo estas circunstancias los intérpretes realizan interpretaciones correctamente, lo cual llevaría a pensar que estos profesionales han debido desarrollar mecanismos que les permitan superar esta interferencia fonológica. Si lo anterior fuese cierto, estos profesionales tampoco deberían mostrar interferencia fonológica en situaciones experimentales de supresión articulatoria. De hecho, estudios previos confirman esta hipótesis (Chincotta y Underwood, 1998; Padilla, Bajo, y Macizo, 2005; Padilla et al., 1995). Padilla y colaboradores (2005) compararon a intérpretes profesionales, estudiantes sin entrenamiento en traducción pero con la misma amplitud de memoria que los intérpretes y otros profesionales en estudios asociados al lenguaje (e.g., derecho, historia, lenguaje y literatura), en una tarea de supresión articulatoria. Los resultados mostraron que el grupo de intérpretes profesionales fue el único que no mostró el efecto de supresión. Este resultado no podía deberse a la mayor amplitud de memoria de trabajo que habitualmente tienen los intérpretes en comparación con otros grupos de participantes, ya que los grupos evaluados en este estudio eran comparables en amplitud de memoria. En un segundo experimento, los tres grupos de participantes realizaron una tarea dual en la que debían escuchar y memorizar palabras a la vez que seguían con el ratón un punto que se movía por la pantalla del ordenador. En este caso no se encontraron diferencias entre ninguno de los grupos. De este modo, se rechazó la hipótesis de que la ausencia de supresión en intérpretes profesionales pueda ser

debida a una habilidad general para coordinar tareas. En un último experimento, los participantes debían estudiar no-palabras y palabras en su L1 y su L2 bajo condiciones de supresión articulatoria y no supresión. En este caso, cuando los intérpretes estudiaron no-palabras presentaron el típico efecto de SA. La principal conclusión derivada de este estudio fue, por tanto, que la familiaridad del material puede explicar la presencia o ausencia de SA en el intérprete. Los profesionales pueden mantener activa información a pesar del bloqueo del proceso de repaso, siempre y cuando hayan podido recuperar información semántica sobre el material desde la memoria a largo plazo. Según los autores, la ausencia de AS durante el estudio de palabras, podría explicarse debido a que el conocimiento de las propiedades léxico-semánticas de las palabras permitiría la reintegración de la información mantenida en MT a pesar de no poder repasar el material subvocalmente.

Por otro lado, se ha observado que los resultados obtenidos con el paradigma de supresión articulatoria con palabras sueltas pueden generalizarse al recuerdo de historias cortas (e.g., Christoffels, 2006). La autora seleccionó historias coherentes e historias en las que se manipuló la coherencia interna de los textos. Se compararon dos condiciones de estudio en las que los participantes debían, bien verbalizar un material irrelevante simple (*"bla"*) o bien un material complejo (tres palabras relacionadas: *"perro, gato, ratón"*) mientras escuchaban las historias. Los resultados mostraron que la interferencia de las verbalizaciones fue mayor para las historias coherentes y en el caso de las verbalizaciones complejas. La autora sugiere que la reducción en el recuerdo bajo estas situaciones podría deberse a la interferencia producida por la producción del habla. La articulación de palabras reales podría haber activado su representación en la MLP, además de ser una condición fonológica y articulatoriamente más compleja, por lo que se consumirían una gran cantidad de recursos cognitivos durante la producción del habla, lo que derivaría en una mayor interferencia al retener el material de estudio.

Todos estos resultados apoyan la idea de que los intérpretes no dependen del proceso de repaso subvocal como otras personas, ya que su rendimiento en memoria no se interrumpe o lo hace en un menor grado bajo condiciones de supresión articulatoria, lo que indica una mayor

resistencia a la interferencia fonológica. Resultado que puede ser indicativo del hecho de que la práctica en tareas de interpretación puede favorecer el desarrollo de una habilidad general de procesamiento de información (Bajo, Padilla, Muñoz et al., 2001; Köpke y Nespoulous, 2006).

En conclusión, los intérpretes muestran una menor interferencia en situaciones de DAF, SA e incluso la propia tarea de interpretación, en las que hay un solapamiento entre los procesos de producción verbal y comprensión. Esta “ventaja” parece tener su origen en la mayor facilidad de acceso a los contenidos léxico-semánticos del material con el que se trabaja así como en una mejor habilidad para ignorar el sonido de su voz.

De forma resumida, en este apartado hemos examinado cómo los intérpretes procesan la información en cada uno de los niveles de representación del conocimiento lingüístico, esto es, léxico, sintáctico y de discurso. Por un lado, observamos que los traductores profesionales muestran una activación paralela o no selectiva de las dos lenguas implicadas, en función de la cual la recuperación de las propiedades de la LM se produce incluso antes de terminar la comprensión de la LF. Por otro lado, observamos que los profesionales muestran una menor interferencia ante el solapamiento de procesos como la producción y comprensión en contextos monolingües, que parece ser debida a un acceso más eficaz a la información léxico-semántica almacenada en la MLP.

Estas conclusiones nos llevan a pensar en el desarrollo de un sistema de control muy competente mediante el cual el intérprete puede mantener activas, pero no mezcladas, dos lenguas, de forma que pueda seleccionar aquella información relevante para comprender el input a la vez que está produciendo el output sin que haya interferencia entre ninguno de los procesos. Por lo tanto, en el siguiente apartado, vamos a ver un último sistema de procesamiento sin el cual esta forma de comunicación no podría llevarse a cabo, el control de la atención, encargado de mantener el equilibrio durante la ejecución de distintas tareas.

### 3.3. Control Atencional

#### 3.3.1. Definición

La atención es un mecanismo central implicado en la selección de información de entre una multitud de estímulos que llegan a nuestros sentidos en un momento dado. Así, la atención puede considerarse un mecanismo cognitivo de control del procesamiento mediante el cual el rendimiento puede ser mejorado, ya que supone la implicación de los sistemas sensoriales, los sistemas de memoria y los sistemas motor y vegetativo (ver Naatanen, 1992; Posner y Dehaene, 1994; Tudela, 1992).

Entre las teorías clásicas de atención, Schneider y Shiffrin (1977) describieron un *modelo de automaticidad* en el que consideraban la existencia de procesos automáticos y procesos controlados. En el caso del *procesamiento automatizado*, la necesidad de recursos atencionales o control activo por parte del sujeto es mínima, por lo que se puede realizar de forma concurrente sin interferencia. Como resultado, uno puede dirigir la atención y escoger qué información será conscientemente procesada en función de las necesidades. Siempre contando con las limitaciones en la capacidad de este sistema, con las que tan sólo una parte de información podrá ser asimilada simultáneamente. Por su parte, el *control atencional* es una habilidad cognitiva voluntaria mediante la cual puede atenderse selectivamente a algunos aspectos específicos e inhibirse otros irrelevantes o distractores, especialmente en situaciones de conflicto. Este control atencional es cualitativamente diferente de aquellas situaciones en las que actúa la atención "automática". Su implicación es especialmente importante en situaciones de resolución de problemas o conflicto, en las que algunos aspectos son irrelevantes y, por tanto, deben ser ignorados para evitar una posible interferencia, de esta forma puede seleccionarse únicamente la información relevante y actuar de forma apropiada con el contexto. Sin embargo, esta atención selectiva será difícil de aplicar si debe rechazarse una respuesta habitual o preponderante (Jacoby, 1991).

En la misma línea, Miyake y colaboradores (Friedman & Miyake, 2004; Friedman, Miyake, Corley, Young, DeFries, & Hewitt, 2006; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter, &



Wager, 2000) en una serie de estudios donde han investigado las relaciones psicométricas entre tareas de control ejecutivo han identificado tres funciones ejecutivas: cambio entre tareas o de set mental (o flexibilidad mental), inhibición de respuestas no deseadas y actualización y monitorización de las representaciones de la memoria de trabajo.

### 3.3.2. Perspectivas teóricas de control atencional en Interpretación

En el ámbito de la psicología cognitiva, en la década de los 50 y 60, autores como Broadbent (1952) o Welford (1968) (citado en Pöchhacker, 2004), trabajaron en el supuesto de que la atención dividida sólo es posible para tareas habituales y muy automáticas. Esto se debe al hecho de que la capacidad de atención de la que disponen las personas es limitada, por lo que llevar a cabo varias tareas cognitivas de forma simultánea, y correcta, se convierte en algo prácticamente imposible. No obstante, según vimos en la teoría desarrollada por Schneider y Shiffrin (1977) si los procesos sobre los que se trabaja están automatizados, la capacidad de atención requerida será menor.

La interpretación simultánea puede considerarse una situación extrema de atención dividida entre los diferentes procesos que el intérprete debe realizar de manera concurrente. Según el curso de la interpretación el profesional tendrá que realizar cambios de atención entre la comprensión del mensaje en la lengua fuente y su producción en la lengua meta. Estos cambios son continuos y, según algunos autores, cursan de manera constante durante el proceso de interpretación (MacWhinney, 1997). En consecuencia, debería existir un proceso de coordinación y control entre los procesos de análisis acústico, comprensión del sentido del discurso, conversión y producción de este discurso en la otra lengua. La coordinación de procesos, atención dividida, y procesos de cambio atencional podrían ser considerados procesos ejecutivos o de control agrupados por algunos autores en las funciones realizadas por el ejecutivo central de la memoria de trabajo (Baddeley, 2000, ver apartado 3.1.2).

Con respecto a la coordinación de las subtareas realizadas en una interpretación, así como de los cambios atencionales asociados, podemos agrupar las propuestas teóricas en dos categorías según aquello que se esté coordinando. Por un lado, existe una coordinación y

cambios atencionales durante la comprensión, entre la activación de la LF y la activación de la LM (ver apartado 3.2.2. para evidencia de la activación simultánea de ambas lenguas durante la comprensión al traducir). Por otro lado, existe una coordinación y cambios atencionales durante la comprensión y los procesos de producción del habla.

De manera resumida, con respecto al primer punto o coordinación entre las dos lenguas del intérprete, Paradis (1994, 2000) propone la "*hipótesis del umbral de activación*", según la cual durante la comprensión se produce la potenciación de representaciones en las dos lenguas del intérprete. Estas representaciones compiten por la selección y, finalmente aquellos competidores que superen el umbral de activación resultarán activados. Paradis sugiere que en interpretación simultánea el umbral de activación de la LF es más alto que el del lenguaje meta ya que el proceso de producción requiere más activación que la comprensión. Sin embargo, lo anterior no es un obstáculo para que los intérpretes hagan uso de la LM durante la comprensión de la LF tal como vimos en apartados anteriores (ver apartado 3.2.2., e.g., Macizo y Bajo, 2006; Ruiz et al., 2008).

Por otro lado, con respecto al control atencional y coordinación de la comprensión y la producción, Welford (1968) en los sesenta planteó la "*hipótesis del canal único*", sugiriendo que tras mucha práctica los intérpretes aprenden a ignorar el sonido de su propia voz para así evitar la interferencia durante la comprensión de la LF. Es decir, los intérpretes tendrían focalizada su atención en los procesos de comprensión. Sin embargo, esta hipótesis fue descartada por Gerver (1969, 1971) al apuntar que las autocorrecciones que realizan los intérpretes en sus producciones indican que les están prestando atención, pues de otra manera no podrían ser comparadas con la LM y corregidas en caso de error o falta de correspondencia. En consecuencia, de acuerdo a Gerver la atención dividida en IS puede encontrarse entre el input, el proceso de reformulación y la monitorización de la producción. Si existiese sobrecarga cognitiva durante el procesamiento, se prestará menos atención alguno de estos procesos. Esta sobrecarga cognitiva se reflejará igualmente en un mayor número de omisiones, errores no corregidos o en una disminución del posterior recuerdo de información.

De forma similar, la coordinación entre procesos como la comprensión y la producción se ha investigado a través del estudio de las pausas en el discurso (ver apartado 4.3.3. para

una descripción más detallada) o del uso de estrategias como la toma de notas. Por ejemplo, Goldman-Eisler (1961, 1967) sugirió que las pausas son aprovechadas por los intérpretes para reducir la presión de hablar y escuchar simultáneamente. Respecto a la toma de notas, Andres (2002, citado en Pöchhacker, 2004) observó que en interpretación consecutiva se producía una sobrecarga en el procesamiento al escuchar el discurso al mismo tiempo que se tomaban las notas, incluso con ritmos lentos de presentación de la LF. En dicho estudio se observó que los estudiantes de interpretación demoraban excesivamente el inicio de la verbalización en la LM (aprox. 6 segundos) al tomar notas de forma concurrente a la comprensión, además los participantes produjeron una gran cantidad de omisiones de información en sus interpretaciones. Según el autor, los estudiantes de interpretación aún no han automatizado suficientemente la tarea de toma de notas, por lo que la focalización de atención en esta tarea tiene consecuencias negativas sobre la comprensión y posterior producción del discurso.

Una vez vistos estos procesos de coordinación, quedaría por responder la cuestión de cómo se regula y produce el cambio de atención entre los procesos de comprensión y producción en simultánea. Padilla y colaboradores (1998) plantean la existencia de dos niveles atencionales en el proceso de interpretación, por un lado habría un nivel en el que se requiere mayor capacidad atencional o procesos más controlados (e.g., en la fase de recepción o comprensión del discurso) y, por otro lado, habría un nivel en el que se requiere una menor capacidad atencional (e.g., en la fase de reformulación lingüística, dedicada a los procesos semiautomáticos de formulación del mensaje). De manera similar, Cowan (2000) explica cómo la capacidad atencional en comprensión y producción se regula durante la interpretación. Para Cowan entre las tareas de escucha y producción se producen cambios atencionales rápidos y eficaces llevados a cabo de forma controlada, lo que permite al intérprete tener el máximo de información durante un tiempo en el foco atencional. Por otro lado, el autor defiende que, debido a la extensa práctica en ambas tareas, éstas se vuelven automáticas o menos demandantes de aspectos atencionales, lo que explicaría la facilidad con la que los intérpretes las realizan simultáneamente. Los procesos de cambio atencional se producirían dependiendo del peso relativo en la carga cognitiva asociada a los procesos de comprensión y producción.

Así, en el caso de que la comprensión fuese altamente demandante (e.g., ruido ambiental, dificultad de escucha, complejidad de la LF, etc.) los intérpretes focalizarían la atención en estos procesos. De manera complementaria, en el caso de una alta demanda durante la fase de producción del habla (e.g., dificultad en la búsqueda de entradas léxicas en la LM), los profesionales focalizarían su atención en estos procesos. Una muestra empírica de este proceso regulatorio vendría de la demostración de que los intérpretes producen más y mayores pausas cuando la velocidad del input es mayor, lo que estaría reflejando una mayor focalización de la atención en el proceso de comprensión al resultar este más difícil (Gerver, 1969).

Así, volviendo a los supuestos de Broadbent (1952) y Welford (1968) expuestos al principio de este apartado, investigaciones más recientes en el dominio de la traducción, muestran igualmente que la atención dividida para tareas específicas puede mejorarse con entrenamiento y práctica (Fabbro y Gran, 1997; Gerver, 1974; Gran, 1989; Lambert, Daró, y Fabbro, 1995).

Para concluir este apartado sobre los aspectos atencionales, podemos decir que estos dependen del nivel de automatización de cada una de las subtareas implicadas durante la interpretación. Como hemos comprobado, la automatización de una determinada tarea se produce como resultado de la suficiente práctica o experiencia. Por lo tanto, esto nos lleva a plantearnos cuál es la influencia de la experiencia en interpretación sobre cada uno de los procesos cognitivos revisados en este capítulo 3. En el siguiente capítulo responderemos esta cuestión a través de una revisión de las diferencias y semejanzas entre intérpretes profesionales y grupos sin experiencia en interpretación en cada una de las fases necesarias (comprensión, reformulación y producción) para completar esta actividad lingüística.



## Capítulo 4

### *El Efecto de la Experiencia en Interpretación*

---



#### **4. El efecto de la experiencia**

Si buscamos una definición de profesional o experto desde una perspectiva cognitiva, encontramos que se considera así a aquella persona que ha dedicado un gran periodo de tiempo a un mismo dominio, alcanzando altos niveles de conocimiento y competencias estratégicas que puede recuperar con un mínimo esfuerzo cognitivo (Alexander, 2003). El experto destaca en el manejo eficaz de situaciones relacionadas con su conocimiento, ya sea por encontrar la mejor solución a posibles problemas (de Groot, 1965) o por hacerlo más rápido y de forma más precisa que los no expertos (Klein, 1993). A medida que aumenta el nivel de experiencia, la elección y la ejecución de las diferentes alternativas de procesamiento se lleva a cabo casi automáticamente, siendo además cada vez más difícil de explicar el por qué de su elección (Dreyfus y Dreyfus, 1986). Además, al comparar el rendimiento entre expertos y aprendices de un determinado dominio se observan diferencias en la forma en cómo ambos grupos representan y organizan su conocimiento, así los expertos tienden a tener el conocimiento más estructurado y a trabajar con unidades más grandes de información (Bedard y Chi, 1992; Chi, Feltovich, y Glaser, 1981).

Asimismo, cuando se alcanza un determinado nivel de destreza en un dominio, no sólo se observan diferencias en el comportamiento, sino que la experiencia produce al mismo tiempo cambios en la organización de las funciones corticales (Reuter-Lorenz, 2002; Steven y Blakemore, 2004). Esta plasticidad ha sido documentada en el ámbito de las habilidades motoras (Karni, Meyer, Jezzard, Adams, Turner, y Ungerleider, 1995) así como de los procesos cognitivos básicos (Green y Bavelier, 2003; Mechelli, Crinion, Noppeney, O' Doherty, Ashburner, Frackowiak, y Price, 2004; Spironelli, Penolazzi, Vio, y Angrilli, 2010). Por ejemplo, el entrenamiento musical ha aportado un contexto propicio en el que estudiar el efecto de la plasticidad cerebral en humanos, ya que de acuerdo a autores como Habib y Besson (2009) la experiencia musical a menudo está asociada con un aprendizaje muy intenso a una edad temprana. En este tipo de expertos se encuentran características neuroanatómicas distintivas en varias regiones cerebrales, todas asociadas en mayor o menor medida con las habilidades



motoras, lo que se relaciona con el uso de instrumentos específicos. Se sugiere, además, la posibilidad de que estos cambios cerebrales beneficien a otras actividades además de las directamente implicadas en el entrenamiento original (ver Gruber, Jansen, Marienhagen, y Alternmueller, 2010, para una revisión).

Por lo tanto, se sugiere que la experiencia resulta en una serie de cambios en el funcionamiento cognitivo de los expertos, quienes adquieren habilidades que les permiten una mayor rapidez y eficacia en la actuación de su dominio.

Sin embargo, al preguntar por expertos en algún dominio cognitivo, lo más habitual es recurrir a profesiones en las que se requieren habilidades como una buena concentración, atención o que se asocian más bien a la inteligencia general, como puede ser un jugador de ajedrez o un médico especialista. Sin embargo, es raro que alguien de como respuesta un intérprete simultáneo o incluso un bilingüe. No obstante, ambos grupos son considerados expertos del control sobre el lenguaje. A continuación explicaremos por qué tanto bilingües sin experiencia en interpretación como intérpretes pueden ser considerados expertos y cuál es el efecto de su experiencia sobre el desarrollo de determinadas habilidades cognitivas.

### **4.1. Sistema Cognitivo en hablantes Bilingües**

En el campo de la investigación sobre bilingüismo no podemos pasar por alto la atención prestada en las últimas décadas al hecho de que hablar dos o más lenguas va a producir cambios básicos en el procesamiento cognitivo (Bialystok, 2007; Bialystok, Martin, y Viswanathan, 2005). De acuerdo a Bialystok (2009) estos cambios no pueden definirse como mejores o peores, ya que la influencia del bilingüismo sobre la capacidad cognitiva es compleja.

El bilingüe tiene activas representaciones de dos sistemas lingüísticos que compiten entre sí. De esta forma, son numerosos los autores que sugieren la necesidad constante, por parte de los bilingües, de controlar estos dos sistemas activos y así evitar un posible efecto de interferencia entre ambos idiomas (Bialystok, 2010; Green, 1998; Kroll, Bobb, Misra, y Guo, 2008). Este control va a permitir mantener activo uno de estos lenguajes al mismo tiempo que el otro es inhibido, sólo de esta forma la producción podrá ser fluida.

Los procesos de control para atender únicamente a uno de los lenguajes son llevados a cabo por procesos cognitivos de atención, inhibición, monitorización y cambio, todos ellos componentes de la función ejecutiva (Daniels, Toth, y Jacoby, 2006; Miyake et al., 2000). En consecuencia, se ha sugerido que los bilingües podrían desarrollar un mecanismo de control ejecutivo general más eficaz (Bialystok, 2007; Bialystok, Craik, Grady, Chau, Ishii, Gunji, y Pantev, 2005; Bialystok, Craik, y Luk, 2008; Costa, La Heij, y Navarrete, 2006). Este supuesto defiende que la implicación de los procesos ejecutivos en el control lingüístico va a favorecer la realización de otras tareas no lingüísticas que impliquen asimismo control cognitivo, de forma que se promueve una concepción funcional de la mente en la cual el lenguaje es un proceso cognitivo más (Bates y MacWhinney, 1987).

En relación con esta línea de investigación se ha observado un efecto positivo sobre el funcionamiento del sistema atencional a lo largo de la vida del hablante bilingüe. De forma general, este superior funcionamiento se refleja en una mejor atención selectiva a los aspectos relevantes de un problema o en la inhibición de la información irrelevante o engañosa (ver Bialystok, 1999; Bialystok y Martin, 2004; Carlson y Meltzoff, 2008; Costa, Hernández, y Sebastián-Galles, 2008; Hernández, Costa, Fuentes, Vivas, y Sebastián-Gallés, 2010).

Las tareas más empleadas en el estudio de los procesos atencionales en personas bilingües han sido aquellas que implican alguna clase de control de interferencia o tareas de conflicto. Las más comúnmente usadas son el test de Simon (Simon, 1969; Simon y Berbaum, 1990), las tareas de flancos (Eriksen y Eriksen, 1974) y la tarea de Stroop (Stroop, 1935). En estas tareas se requiere que el participante responda a una determinada dimensión del estímulo pero, para poder hacerlo correctamente, debe ignorar otra dimensión que es conflictiva. Por ejemplo, en las tareas de flancos, los participantes tienen que indicar si una flecha central, rodeada de otras flechas distractoras, apunta a la derecha o la izquierda. Las flechas pueden apuntar en la misma dirección que la flecha central (*ensayos congruentes*, →→→→→) o en dirección opuesta (*ensayos incongruentes*, →→←→→), de forma que para que no se produzca interferencia los participantes no deben prestar atención a las flechas distractoras. No obstante, se ha encontrado que no es fácil ignorar esta información conflictiva, produciéndose un coste en los tiempos de reacción junto con una disminución de la precisión al seleccionar la respuesta

en los ensayos incongruentes. Sin embargo, en estudios llevados a cabo con hablantes bilingües se ha observado que la información contradictoria en los ensayos incongruentes tiene una menor influencia sobre la selección de respuesta que en los hablantes monolingües (Bialystok, 2006; Bialystok, Craik, Klein, y Viswanathan, 2004; Costa et al. 2008; Martin-Rhee y Bialystok, 2008).

De manera adicional, Bialystok y colaboradores (2005) compararon el rendimiento entre participantes bilingües y monolingües de diferentes grupos de edad (niños vs. estudiantes universitarios vs. adultos jóvenes vs. adultos mayores) en el test de Simon, un paradigma experimental basado en la compatibilidad estímulo-respuesta. En esta tarea, el participante recibe instrucciones para indicar el color de un cuadrado que aparece en la pantalla del ordenador. Para hacerlo, deberá presionar la tecla del ordenador que tenga el mismo color que el cuadrado presentado (rojo o azul). Las teclas de respuesta están colocadas en ambos lados del teclado (derecha e izquierda). Igualmente los cuadrados pueden ser presentados en el lado izquierdo o derecho de la pantalla del ordenador. En función de esta localización, tanto de los estímulos como de las teclas de respuesta, pueden describirse tres tipos de ensayos: congruentes, incongruentes y neutros. En los *ensayos congruentes* el estímulo presentado coincide en localización con la tecla de respuesta (e.g., un cuadrado azul aparece en la parte derecha de la pantalla y la tecla de respuesta - azul - a su vez está situada en el lado derecho del teclado). Por su parte, en los *ensayos incongruentes* el estímulo y la tecla de respuesta tienen una localización diferente (e.g., izquierda-derecha), mientras que en los *ensayos neutros* el estímulo es presentado en el centro de la pantalla (ver Capítulo 5.3 para una descripción más detallada del procedimiento). Sin embargo, a pesar de que los participantes no reciben información sobre la posible localización de los estímulos, en numerosos estudios se ha observado el llamado efecto Simon, es decir, un aumento en el tiempo de respuesta y una disminución en la precisión asociados a la incongruencia entre la localización del estímulo y la localización de la tecla de respuesta (Simon, 1969). Volviendo al estudio llevado a cabo por Bialystok y colaboradores (2005), los resultados mostraron un menor efecto de conflicto en los bilingües de menor y mayor edad (niños y adultos mayores) que en sus compañeros monolingües. También se constató que estos participantes bilingües fueron más rápidos y

precisos al responder a los ensayos congruentes. La principal conclusión de este estudio fue que controlar dos lenguas activas influye positivamente en el desarrollo de las funciones ejecutivas en la infancia y el posible deterioro en la vejez. Respecto al procesamiento entre hablantes bilingües y monolingües adultos jóvenes en estas tareas de control ejecutivo, en general, se encuentran pocas diferencias, con algunos estudios que muestran superioridad del bilingüe y con otros en los que esta superioridad no aparece.

Por otro lado, esta ventaja bilingüe en tareas de conflicto se observa principalmente en aquellas condiciones que implican una mayor monitorización o control ejecutivo, es decir, aquellas en las que hay un mayor cambio entre ensayos congruentes e incongruentes. Estas condiciones de cambio requieren una mayor resolución de conflicto, lo que supone un incremento en las demandas de procesamiento cognitivo y, por tanto, será necesario un sistema de control más eficaz (Bialystok, 2007; Costa, Hernández, Costa-Faidella, y Sebastián-Galles, 2009). Esta afirmación puede ser comprobada de forma específica en el llamado *paradigma de coste por cambio de tarea*. En este paradigma se observa que tras varios ensayos seguidos haciendo una misma tarea cognitiva (e.g., decidir si un número es par o impar), se produce un coste en los tiempos de reacción si se cambia de tarea (e.g., decidir si un número es mayor o más pequeño que un número de referencia). De esta forma, al comparar la ejecución en listas "puras" (e.g., listas en las que sólo se incluye un tipo de tarea, AAA) y en listas mezcladas (e.g., ABABA) se observan tiempos de respuesta significativamente mayores en estas últimas (Allport, Styles, y Hsieh, 1994; Jersild, 1927). En el campo del bilingüismo, Prior y MacWinney (2010) compararon el rendimiento de participantes monolingües y bilingües fluidos (L1 inglés) en un paradigma por cambio de tarea. Encontraron que los participantes bilingües mostraban un menor coste por cambio que los participantes monolingües reflejado en tiempos de respuesta más rápidos en los ensayos de cambio a la nueva tarea. Los autores proponen que el reducido coste podría estar relacionado con la ventaja bilingüe vinculada al control inhibitorio.

El hecho de que las diferencias en el procesamiento cognitivo de los hablantes bilingües proceda del control sobre dos sistemas de lenguaje activos fue confirmado por Emmorey, Luck, Pyers, y Bialystok (2008) al comparar hablantes monolingües, bilingües bimodales (L1: inglés y

L2: lengua de signos inglesa) y bilingües unimodales (L1: inglés y L2: cantonés, italiano o vietnamita) en una tarea de flancos (ver explicación de esta tarea al principio de este apartado). Los resultados mostraron que mientras que los bilingües unimodales no se veían afectados por los ensayos incongruentes, los bilingües bimodales actuaron como los monolingües. La principal conclusión de este estudio es que la superioridad para evitar los efectos negativos de este tipo de tareas de conflicto no se debe simplemente al hecho de conocer dos idiomas, si no a tener que controlar dos lenguas en la misma modalidad (oral en este caso).

En resumen, si miramos de forma global la evidencia empírica descrita en este apartado, vemos cómo el hecho de tener que controlar dos sistemas de lenguaje activos en la misma modalidad (e.g., oral) para evitar posibles interferencias entre ambos, tiene una importante influencia sobre el funcionamiento de los componentes de control ejecutivo, especialmente sobre el desarrollo de mecanismos atencionales e inhibitorios que se extienden más allá del control lingüístico. De esta forma, hemos visto que los hablantes bilingües pueden ignorar información visual irrelevante o conflictiva de forma más eficaz que los hablantes monolingües, al igual que su rendimiento va a verse menos afectado por un cambio continuo entre tareas.

Un ejemplo extremo del control ejercido sobre dos lenguas activas es encontrado en los intérpretes simultáneos, quienes a diferencia de los bilingües sin entrenamiento en interpretación, no deberían inhibir ninguna de las dos lenguas implicadas durante la actividad interpretativa, ya que de lo contrario, esta no podría completarse. Esto lleva a la cuestión de si los cambios cognitivos asociados al bilingüismo se extenderían en la misma medida a los profesionales de la interpretación. Para comprobar esta hipótesis, en el siguiente apartado haremos una breve revisión de aquellos cambios cognitivos relacionados con la experiencia en interpretación.

#### 4.2. Sistema Cognitivo en Intérpretes profesionales

Hablar y escuchar son procesos espontáneos basados en complejos mecanismos de los que apenas somos conscientes. Entre las actividades que solemos realizar en la vida cotidiana, podemos encontrarnos ante situaciones en las que hablamos por teléfono mientras ojeamos el periódico o vemos la televisión, sin que ello suponga una significativa pérdida de información en ninguna de estas tareas. Sin embargo, es difícil encontrarnos ante una situación tan poco natural como aquella en la que tengamos que expresar un mensaje al mismo tiempo que otra persona lo está produciendo en otra lengua diferente (Gerver, 1976). Si se diera el caso y nos encontrásemos en un contexto así, el complejo entramado de lenguas, procesos cognitivos concurrentes (Padilla y Bajo, 1998), junto a la presión temporal impuesta, harían muy difícil que saliésemos airosos. Sin embargo, los intérpretes saben manejar esta situación de habla y escucha simultáneas en dos códigos lingüísticos diferentes. En consecuencia, la interpretación simultánea se convierte en el mejor ejemplo de un contexto de producción bilingüe en lo que se refiere al control de lenguas (Christoffels y de Groot, 2005). Como acabamos de ver, el control lingüístico de un hablante bilingüe durante una conversación se centra en activar el lenguaje seleccionado inhibiendo el que no necesita para evitar una interferencia entre ambos, sin embargo, el control lingüístico durante una interpretación se centra en mantener activos ambos lenguajes sin que las características gramaticales de cada una de las lenguas implicadas interfieran ni en la comprensión de la lengua fuente ni en la producción de la lengua meta.

De esta forma, si es cierto que hablar y controlar dos o más lenguas va a tener ciertas repercusiones sobre el sistema de procesamiento cognitivo, esta influencia debería estar igualmente presente en los intérpretes. Podríamos incluso suponer una mayor magnitud en esta reorganización, no por el hecho que los intérpretes sean "más bilingües" que aquellos que no se dedican la práctica de la interpretación, si no por el mayor control que deben ejercer sobre las dos lenguas activas.

De forma similar, algunos de estos cambios podrían observarse en estudiantes avanzados de interpretación con poca experiencia, ya que cuando estos estudiantes terminan su periodo de formación deben contar con las competencias necesarias que les permitirán llevar a cabo

una interpretación. A continuación vamos a ver algunas de estas competencias y, posteriormente, examinar la influencia de la experiencia en interpretación sobre el sistema cognitivo.

### 4.2.1. Competencia traductora en Interpretación

En una tarea de interpretación se ponen en marcha numerosos procesos cognitivos que van a permitir reformular el discurso que se recibe de forma continua, producirlo en otra lengua sin que la propia voz interfiera con ninguno de los procesos (comprensión, transformación o producción), y olvidarlo para así poder disponer de los recursos necesarios que permitan procesar nueva información.

Para poder realizar cada una de estas operaciones en un periodo de tiempo tan limitado, el intérprete necesita contar con una serie de competencias cognitivas, físicas y fisiológicas, muchas de las cuales van a ser desarrolladas, potenciadas e incluso automatizadas como consecuencia de la experiencia (de Groot, 2000). De hecho, Moser-Mercer (1997) considera que la interpretación sería una tarea imposible si hubiera un control consciente sobre cada uno de los procesos implicados.

De forma muy resumida, vamos a describir algunas de las subcompetencias de naturaleza más cognitiva que van a predecir el rendimiento en interpretación. Por ejemplo, entre las subcompetencias necesarias para realizar una interpretación no podemos pasar por alto las habilidades de carácter lingüístico, tales como la facilidad de dicción, buen análisis de discurso o procesamiento de textos, incluyendo análisis proposicional, extracción de ideas y capacidad de síntesis (Herbert, 1978).

Por ejemplo, en un estudio realizado con estudiantes de interpretación, Gerver, Longley, Long y Lambert (1984) observaron que las habilidades verbales generales así como el eficaz procesamiento de textos predecían el posterior rendimiento en tareas de interpretación tanto simultánea como consecutiva.

Junto a las habilidades lingüísticas se encuentran aspectos relacionados con la memoria de trabajo. Por ejemplo, Christoffels y colaboradores (2003) encontraron en participantes sin

experiencia en interpretación, una alta correlación entre los resultados obtenidos en tareas de interpretación y traducción de palabras, así como entre tareas de interpretación y amplitud lectora. Sin embargo, los resultados de las tareas de interpretación no correlacionaron con tareas de amplitud de dígitos o denominación de dibujos. La principal conclusión de este estudio fue que una rápida recuperación o acceso léxico-semántico y una amplia capacidad de memoria de trabajo son habilidades determinantes para llevar a cabo correctamente tareas de interpretación.

No podemos dejar de lado la relación de estas habilidades con otras como la capacidad de concentración (Keiser, 1978; Seleskovitch, 1978), la coordinación entre procesos durante la comprensión de la LF y producción de la LM o la capacidad de división de la atención (van Hoof, 1962). Igualmente, una buena agilidad mental en el intérprete va a permitir un flujo continuo entre los procesos de almacenamiento, procesamiento y producción de información, o como llaman Padilla y Bajo (1998) entre los procesos de carga y descarga.

Por otro lado, existen otras variables fundamentales en la competencia traductora cómo es la facilidad para aprender nuevos idiomas, la presencia de una alta educación estándar así como conocimiento general o curiosidad intelectual por los acontecimientos que suceden en el mundo (Gentile, Ozolins, y Vasilakakos, 1996; Herbert, 1952; Lambert, 1989).

Tal como comentamos, junto a las competencias cognitivas en el intérprete, se habla igualmente de aptitudes físicas y fisiológicas, entre las que se encuentran la necesidad de una buena resistencia nerviosa (Gravier, 1978) o la habilidad de trabajar bajo estrés por largos periodos (Cooper, Davies, y Tung, 1982; Klonowicz, 1994; Kurz, 2001, 2003; Longley, 1989), ya que debido a las condiciones de fatiga impuestas en las tareas de interpretación se aumenta la posibilidad de interferencia y error. Por ejemplo, en un estudio realizado por Moser-Mercer, Künzli y Korac (1998) se les pidió a profesionales que trabajaran hasta que ya no fueran capaces de producir interpretaciones con una calidad aceptable. Los resultados mostraron que durante los primeros 20 minutos la frecuencia de errores aumentó de manera constante, sin embargo, a partir de la media hora de trabajo la presencia de errores incrementó de forma importante y además, los intérpretes parecían no ser conscientes de esta disminución en la



calidad. En esta misma línea se subraya la importancia de un buen estado de salud que prevenga los estados de tensión derivados de esta tarea (Keiser, 1978; Peper y Gibney, 1999; Wiegand, 2000), ya que incluso en un estudio realizado por Peter Moser (1995), el 18% de los intérpretes profesionales encuestados comparó las altas condiciones de estrés constante y concentración necesarias para realizar su trabajo con las de un piloto o controlador aéreo.

En resumen, en este apartado hemos realizado una breve revisión de aquellas competencias con mayor implicación o que se consideran básicas en una interpretación. De esta forma, nos hacemos una idea de qué requisitos se piden a los intérpretes para poder realizar este trabajo y a continuación examinaremos cómo la experiencia podría producir cambios cualitativos en cada una de las competencias requeridas.

#### 4.2.2. Efecto de la experiencia en interpretación sobre el sistema cognitivo

Cómo comentamos al inicio de este apartado, los intérpretes pueden ser considerados expertos del control sobre dos lenguas. Esta experiencia podría llevar al desarrollo de diferentes destrezas cognitivas que van a permitir optimizar la distribución de los recursos disponibles en la realización de cada uno de los procesos implicados en la interpretación, y así evitar posibles errores e interferencias (Pöchhacker, 2004). No obstante, para convertirse en experto de la interpretación hacen falta muchos años, Moser-Mercer (1997) habla de 6 a 10 años para convertirse en un experto "real" y algo más de tiempo para ser valorado como un gran maestro (en Hoffman, 1997).

Aún así, llama la atención la falta de acuerdo respecto a la necesidad del desarrollo de ciertas competencias para convertirse en un experto de la interpretación. Desacuerdo que ha derivado en la divergencia entre dos posturas teóricas, una que defiende la interpretación natural frente a otra que defiende la interpretación profesional.

Con respecto a la *interpretación natural*, o aquella producida de forma espontánea en situaciones comunicativas de carácter informal, se considera que la experiencia en interpretación no va a favorecer el desarrollo de habilidades especiales sino que simplemente

puede fomentar las ya existentes (Chincotta y Underwood, 1998; Dillinger, 1994; Köpke y Nespoulous, 2006; Nordet y Voegtlin, 1998). Por ejemplo, Harris y Sherwood (1978) consideran que la capacidad de traducir es innata, pues todos los bilingües, dentro de los límites de su dominio de las dos lenguas, pueden hacerlo sin necesidad de un entrenamiento especializado. Igualmente, respecto a la habilidad de interpretar, Longley (1978) mantiene que es una consecuencia natural del bilingüismo. De ahí que intérpretes profesionales y bilingües sin experiencia en interpretación no deberían mostrar diferencias cualitativas en la realización de esta tarea. Aún así, la ausencia de diferencias en el rendimiento entre expertos y aprendices en ocasiones ha sido atribuida a la falta de instrumentos o métodos que permitan evaluar de la forma más adecuada los beneficios potenciales derivados de esta práctica (Bartłomiejczyk, 2010). En consecuencia, desde esta perspectiva, los intérpretes podrían mostrar los mismos cambios cognitivos que anteriormente vimos se asocian al bilingüismo, pero como decimos, estos cambios se deberían únicamente al hecho de dominar dos lenguas y no a la experiencia en manejar la simultaneidad de tareas envueltas en interpretación.

Por el contrario, respecto a la *interpretación profesional*, para Hurtado (2001) o Presas (2000) la habilidad para realizar una interpretación natural no es suficiente para desarrollar una competencia traductora. Autores como Bajo y colaboradores (2000) o Christoffels y colaboradores (2004) consideran necesario el entrenamiento en tareas de mediación lingüística para fomentar las competencias cognitivas que permitan controlar de forma adecuada cada uno de los procesos implicados en interpretación. De hecho, al comparar a grupos de personas con diferente grado de entrenamiento en tareas de traducción e interpretación se encuentran diferencias en determinados procesos cognitivos. Por ejemplo, en un estudio realizado por Bajo y colaboradores (2000) se observó que los niveles de comprensión así como la ejecución en tareas semánticas (e.g., categorización) y léxicas (e.g., decisión léxica) mejoraron en estudiantes de interpretación tras un año de entrenamiento en tareas de cambio de código, mientras que bilingües que no habían recibido tal entrenamiento mantuvieron los mismos niveles previos al mismo. Las habilidades adquiridas estaban relacionadas con una mayor rapidez en el acceso léxico-semántico, una habilidad lectora más precisa y una mayor capacidad y mejor uso de la memoria de trabajo. De forma similar, es conocido que las capacidades de

memoria son limitadas, pero que igualmente pueden desarrollarse mediante un intenso entrenamiento (Hirst, Spelke, Reaves, Caharak, y Neisser, 1980; Spelke, Hirst, y Neisser, 1976). Así, por ejemplo, se encuentra que los intérpretes profesionales cuentan con una mayor amplitud de memoria a corto plazo si se comparan con otros grupos sin entrenamiento en interpretación (Bajo et al., 2000; Padilla et al., 1995). Aunque otros autores no encuentran estas diferencias en amplitud (Liu, 2001), si defienden igualmente una mejor eficacia en su uso.

Una forma habitual de examinar las posibles diferencias en el procesamiento de la información asociadas a la experiencia en interpretación, ha sido comparar la ejecución de intérpretes profesionales con la de estudiantes de interpretación que han recibido un intenso entrenamiento en tareas de mediación lingüística pero que aún tienen poca experiencia, o con bilingües sin entrenamiento en interpretación. Esta forma de investigación ha aportado numerosa evidencia, tanto a favor como en contra, de modificaciones en el sistema cognitivo de los intérpretes. Derivado de lo anterior, consideramos necesario hacer una breve revisión de los principales estudios realizados al respecto. Para hacer más clara esta exposición, presentamos esta evidencia dividida en tres apartados, correspondientes a cada una de las fases implicadas en la interpretación: comprensión, reformulación y producción.

### 4.2.2.1. Cambios cognitivos asociados a la Comprensión

La primera fase que debe ser completada en el proceso de interpretación es la de comprensión del discurso recibido en la lengua fuente.

La comprensión no es una actividad pasiva si no que puede definirse como el hecho de construir una representación mental del significado a través de la integración de varios tipos de conocimiento preexistente – léxico, sintáctico, pragmático, enciclopédico, etc. En interpretación, casi el 80% del esfuerzo está dedicado a comprender el discurso recibido (Padilla et al., 1995). Así, el intérprete deberá seguir determinadas estrategias que le faciliten la comprensión de este discurso, tales como la elaboración de inferencias, la anticipación de información, la segmentación del discurso en unidades más pequeñas, la detección y corrección en tiempo real de posibles problemas, etc. (Gerver, 1976; Gile, 1994; Mackintosh, 1985). En consecuencia, la

práctica en la realización de estas estrategias lleva a suponer que los intérpretes deberían mostrar una serie de cambios, bien cualitativos bien cuantitativos, si se les compara con otros grupos semejantes en tareas de comprensión.

Por ejemplo, algunas de las investigaciones han estudiado el proceso de comprensión en interpretación a partir del uso de la estrategia de segmentación de la información (Jones, 1998; Meuleman y van Besien, 2009). En estos estudios se ha encontrado que los intérpretes profesionales parecen trabajar con unidades mayores de información, sobre las que además trabajan a un nivel semántico más profundo que otros grupos sin experiencia. Un mayor procesamiento semántico fue igualmente encontrado en una tarea de detección de traducciones correctas e incorrectas (Fabbro et al., 1991). De forma adicional, Dimitrova (2005) manifestó que los traductores expertos muestran una mayor facilidad de reconocimiento y de recuperación de la información, lo que les permite crear representaciones adecuadas de los problemas, anticipando, planificando y razonando la información de forma selectiva. Por su parte, Ivanova (1999) sugiere que existen diferencias cualitativas entre intérpretes expertos y estudiantes, pues los primeros parecen codificar la información de forma más selectiva en función de la información que anticipan deberán recuperar posteriormente.

Sin embargo, no todos los datos empíricos están a favor de una mejora en los procesos de comprensión derivada del comportamiento estratégico asociado a la interpretación. En esta línea, Dillinger (1994), comparó a intérpretes profesionales y bilingües muy fluidos en una tarea de comprensión de textos en la que evaluó el procesamiento sintáctico, la generación de proposiciones o la elaboración de esquemas. Los resultados obtenidos no mostraron diferencias cuantitativas entre ambos grupos. En cuanto a las diferencias cualitativas, para Dillinger, no eran lo suficientemente importantes como se debería esperar tras los años de experiencia acumulados por el grupo de profesionales. Tan sólo observó que este grupo era más selectivo en el procesamiento de información a nivel semántico, sin embargo, las diferencias fueron demasiado reducidas como para extraer conclusiones definitivas. En función de estos resultados, Dillinger (1994) concluyó que los intérpretes profesionales no adquieren habilidades especiales, si no que debido a las características de esta tarea de mediación lingüística (simultaneidad de procesos, presión temporal, etc.), los profesionales pueden aplicar de forma

más flexible los procesos de comprensión normales. Estos resultados apoyan la perspectiva de la interpretación natural comentada previamente (Harris y Sherwood, 1978). De forma similar, Liu (2001) encontró que aunque los intérpretes profesionales traducen más contenidos semánticos que los estudiantes de interpretación de segundo y tercer año, lo que resulta en una interpretación más coherente y natural, no se encuentran habilidades específicas que puedan ser derivadas de la práctica en interpretación.

En resumen, hemos intentamos dilucidar si existen diferencias en los procesos de comprensión entre intérpretes profesionales y otros grupos con escasa experiencia en interpretación. A pesar de que los primeros estudios realizados parecen indicar la ausencia de diferencias en comprensión entre los grupos (Dillinger, 1994), estudios más recientes muestran que con suficiente experiencia los intérpretes desarrollan un comportamiento estratégico (e.g., procesamiento de unidades mayores de información o procesamiento semántico más profundo) que podría llevarles a afrontar los procesos de comprensión de forma más eficaz.

#### 4.2.2.2. Cambios cognitivos asociados a la Reformulación

Cuando el intérprete recibe y comprende el discurso original, debe plantearlo en otra lengua con total coherencia y cohesión. Para ello, necesita llevar a cabo un análisis pragmático con el que obtener el propósito o intención final del mensaje. El intérprete va a poner en práctica estrategias de generalización, reestructuración, o supresión de información irrelevante, que le permitan reformular el discurso evitando traducciones literales del original.

Al igual que durante la fase de comprensión, encontramos perspectivas que apoyan, o no, que la experiencia en interpretación fomente el uso de estrategias que favorecen la planificación del mensaje.

Por un lado, hay un número importante de estudios en los que no se encuentran diferencias entre grupos con diferente nivel de experiencia en interpretación en la aplicación de reglas o estrategias para esta reformulación. Por ejemplo, Sunnari (1995) observó que intérpretes profesionales y estudiantes llevaban a cabo estrategias similares, tales como

eliminar palabras redundantes o escoger oraciones más cortas para producir el output. Por otro lado, Meuleman y van Besien (2009) en un experimento en el que 16 intérpretes profesionales debían enfrentarse con estructuras sintácticamente complejas observaron que, en general, la mayoría de los intérpretes recurrían a la estrategia de segmentación frente a la eliminación de información. Aunque sus resultados no fueron claros ya que la elección de cada estrategia parecía depender de la tasa de habla del orador. A nivel de procesamiento lingüístico, Moser-Mercer y colaboradores (2000) no encontraron diferencias en la fluidez verbal o en la rapidez y facilidad para generar oraciones y palabras, entre expertos y estudiantes. Christoffels y colaboradores (2006) compararon el rendimiento de intérpretes profesionales y profesores de una segunda lengua en tareas de procesamiento de lenguaje (e.g., nombramiento de dibujos o traducción de palabras) e igualmente no encontraron diferencias entre ambos grupos. En una línea de investigación similar, Chmiel (2007) condujo un estudio piloto longitudinal con estudiantes de interpretación de conferencias, en el que los participantes eran evaluados al principio de un programa de entrenamiento, y de nuevo a las 40 semanas. La media de resultados reveló una mejora significativa en la fluidez verbal tras este periodo de entrenamiento, sin embargo, al analizar los datos de los participantes de forma individual, los resultados no fueron concluyentes, ya que parte de los estudiantes mostraban bajas puntuaciones en la segunda prueba.

Juntos, los resultados de estos experimentos sugieren que la experiencia en interpretación no tiene por qué estar necesariamente asociada al desarrollo de un comportamiento estratégico más eficaz en la reformulación de un discurso.

Sin embargo, a pesar de la ausencia de diferencias entre grupos con y sin experiencia en interpretación en aspectos como la fluidez verbal o el acceso léxico-semántico, es interesante observar que las interpretaciones realizadas por expertos resultan menos literales que las realizadas por estudiantes de interpretación (Barik, 1975; McDonald y Carpenter, 1981; Liu, 2001). Incluso, en ocasiones las interpretaciones de los menos expertos no están totalmente relacionadas con el contexto del discurso tratando incluso cada oración de una manera aislada o fuera de contexto (Ivanova, 1999; Moser-Mercer, 1997, 2000), lo que indicaría que la información está menos interconectada entre sí en estos últimos. Este resultado podría, no

obstante, ser debido por una parte a la mejor organización del conocimiento que se les atribuye a los expertos de cualquier dominio (Bedard y Chi, 1992), conocimiento que cuenta con un mayor número de conexiones asociativas. Por otro lado, también se observa que los profesionales procesan mayores segmentos de información (Davidson, 1992) y explotan su conocimiento cultural y del mundo en una mayor extensión de lo que lo hacen los aprendices (Tirkkonen-Condit, 1992). Este mayor conocimiento y mejor uso, en nuestra opinión, estaría principalmente determinado por la experiencia; la suma de todas las conferencias, congresos, reuniones, etc. a las que ha asistido el intérprete, aporta progresivamente un importante conocimiento y bagaje cultural sobre el que apoyarse en futuras interpretaciones.

En resumen, las investigaciones realizadas no aportan suficiente evidencia para concluir que la experiencia específica en tareas de interpretación se asocie con cambios cognitivos en el procedimiento estratégico que favorezcan la reformulación y planificación de un discurso. Más bien, la evidencia existente apunta a que estos cambios en la transformación de un mensaje podrían ser encontrados en cualquier experto de algún dominio lingüístico (e.g., profesores, escritores, traductores, etc.).

#### 4.2.2.3. Cambios cognitivos asociados a la Producción

La producción del discurso una vez reformulado abarca las operaciones mentales desde el momento en el que el intérprete decide transmitir la información en la LM hasta que comienza la articulación o producción abierta del mensaje.

En general, la producción oral se caracteriza por tener una planificación limitada, por lo que los falsos comienzos y repeticiones pueden ser habituales (Riccardi, 1997). Aunque importante, esta fase del proceso interpretativo ha recibido una menor atención por parte de los investigadores. Sin embargo, uno de los aspectos más estudiados durante la generación del output en la lengua meta ha sido la producción de errores, entre ellos, la producción de pausas.

En el estudio de las pausas durante la producción suele distinguirse entre las llamadas pausas vacías y "rellenas" ("ums" o ah). Las pausas vacías corresponden a silencios entre dos

secuencias verbales, usadas por lo general para ganar tiempo durante el proceso de producción. Por su parte, las pausas rellenas contienen fragmentos de voz que corresponden a vacilaciones, repeticiones, falsos comienzos o prolongaciones vocálicas de diferentes tipos (Clark y Fox Tree, 2002; van Donzel y Koopmans, 1996; Wennerstrom y Siegel, 2003), por lo que suelen ser usadas para planificar la continuación de una proposición (ver Mead, 2000, 2005; Tissi, 2000).

En la década de los 50, Goldman-Eisler (1958) encontró que la distribución de pausas en el discurso no es accidental, pudiéndose distinguir entre pausas para respirar y pausas “de vacilación”. Por una parte, la realización de un número determinado de pausas de vacilación se considera necesario, ya que el intérprete no podrá comenzar a producir una proposición sin antes tener una idea global de esta (Lederer, 1978; Seleskovitch, 1978). Pero, por otra parte, un número elevado de estas pausas puede llevar a falta de fluidez en el discurso, indicando problemas en la coordinación entre el acceso léxico y la planificación sintáctica (Batki, 2009), y por tanto, son indicativas de intérpretes menos cualificados (Mead, 2005; Pradas-Macías, 2006).

En los estudios en los que se compara la presencia de pausas en el discurso en función del nivel de experiencia del intérprete se ha observado, por una parte, que mientras que los intérpretes profesionales no son capaces de indicar si cometen o no pausas como consecuencia de la planificación lingüística en tiempo real, o de dificultades en la comprensión del mensaje original, los estudiantes de interpretación perciben que sus pausas se asocian a dificultades de formulación a nivel léxico y semántico así como a la dificultad con las notas tomadas (Cecot, 2000; Mead, 2005). Por otro lado, se encuentra que mientras que la producción de los estudiantes presenta variaciones en velocidad e interrupciones, los expertos se esfuerzan por mantener una tasa de producción regular o continua (Kirchhoff, 1976, 2002).

En resumen, una parte del estudio de la influencia de la experiencia sobre el proceso de producción se ha centrado en la distribución de las pausas durante la formulación del discurso. Los resultados de las investigaciones indican que los más expertos tienen un mayor control sobre su producción resultando esta más homogénea. En nuestra opinión, este control sobre la formulación permitiría una mejor coordinación entre la comprensión de la LF y la planificación y



producción del mensaje en la LM. De forma que aunque a simple vista la producción de un discurso más regular no tendría por qué tener repercusiones más allá de la calidad perceptiva de la interpretación, esta podría dar lugar a un mejor procesamiento de la información.

En consecuencia, si relacionamos las conclusiones de estos tres apartados, observamos que los profesionales de la interpretación tienen un comportamiento estratégico que en principio parece no diferir del usado por otras personas sin entrenamiento en interpretación, sin embargo, si atendemos al resultado, observamos una mayor eficacia en los procesos de comprensión, que además no se ven afectados ni por la presión temporal impuesta ni por la simultaneidad de procesos durante la interpretación. De esta forma, podríamos hablar de un cambio en el sistema cognitivo de procesamiento de la información asociado a la experiencia en interpretación, que por otra parte, no tendría por qué ser el mismo que el derivado del control de lenguas visto anteriormente en los bilingües.

# BLOQUE II

## **Chapter 5**

Organization and goals of the Experiments of the Thesis

## **Experiments 1 and 2**

COMPREHENSION AND ERROR MONITORING IN SI AND BILINGUALS

## **Experiment 3**

COORDINATING COMPREHENSION AND PRODUCTION

## **Experiments 4 and 5**

NON-VERBAL EXECUTIVE PROCESSES



## Chapter 5

*Sección Experimental* ⇨

⇨ *Experimental Section*

---



## Organization and goals of the Experiments of the Thesis

Interpreting is a complex cognitive skill that imposes large demands on cognitive resources. The interpreter must attend to and comprehend the discourse in a source language (SL) while mentally translating and overtly producing a translation in the target language (TL) (Gerver, 1974). In order to perform the task many processes have to be performed concurrently, in different linguistic codes and under strong temporal pressure. Hence, the interpreters have to develop processes and strategies to cope with this simultaneity of processes during interpreting.

The theoretical analyses of interpreting reviewed in previous chapters of this thesis focus on three important processes underlying interpreting: comprehension, working memory and attentional control. However, there is no agreement on whether these processes are used in qualitative different manners during interpretations. Some have argued that interpreting is only a natural consequence of bilingualism. From this view, expert knowledge of a second language is the only condition to good performance in interpreting tasks; training and experience in interpreting do not produce qualitative changes in the processes involved (Chincotta y Underwood, 1998; Dillinger, 1994; Köpke y Nespoulous, 2006; Nordet y Voegtlin, 1998). Contrary to this view, some studies comparing trained interpreters and bilinguals have shown more efficient lexical and semantic processing in interpreters (Christoffels et al. 2006; Bajo et al., 2000), different segmentation strategies during comprehension (Jones, 1998; Meuleman y van Besien, 2009), larger Working Memory capacity for interpreters (Padilla et al., 2005), and different strategies for language control (Ibáñez, Macizo, & Bajo, 2010).

The studies reported in this experimental section were designed to explore possible processing differences between bilinguals and experienced interpreters in three important aspects of interpreting. First, we explored how interpreters and non-interpreters participants process lexical, syntactic and semantic information during text comprehension; then, we

focused in Working Memory to investigate the mechanisms that allow professional interpreters to manage concurrent comprehension and production; finally, we focus on attentional control to study possible differences between bilinguals and interpreters in task involving conflict resolution and shifting.

By focusing in these three aspects of interpreting, we aimed to address three issues that we discussed in the General Introduction. We wanted (1) to examine the cognitive processes that underlie the simultaneity in interpreting; (2) to explore the influence of experience in interpreting on verbal and non-verbal executive processing, and (3) to investigate whether bilinguals and interpreters develop similar aspects of cognitive processing and cognitive control. To achieve these goals, we performed five experiments in which linguistic processes, working memory, and attentional processes were assessed. In these experiments monolinguals, bilinguals and experienced interpreters were compared in different tasks involving these processes. However, we never included tasks directly related with translation or interpreting to avoid between-group differences due to familiarity with the task. In some experiments students of interpreting were introduced to explore whether extensive experience was needed to produce qualitative differences in performance.

The studies in this chapter (Chapter 5) are reported in format-like articles so that each one presents a theoretical introduction of the goals and important facts related to the aim of study, before reporting the method, results and discussion. For this reason, here, we only provide a summary of the questions, tasks and general objectives for each of the reported experiments.

In *Experiments 1 and 2*, we assess comprehension strategies in professional interpreters and untrained participants. Interpreting requires phonological, lexical-semantic and propositional analyses to elaborate an adequate mental representation of the discourse. Although some studies have compared bilinguals and interpreters during global comprehension (Bajo et al., 2000; Dillinger, 1994), it is unclear whether translators and bilinguals differ in more local lexical, syntactic and semantic analyses also involved in comprehension. Our hypothesis

was that due to the highly demanding context in which comprehension is performed during interpreting, experienced interpreters would develop specific strategies for comprehension that would generalize to other contexts (e.g. within-language reading). To explore this question, we used an error-detection task. Participants had to read different texts for comprehension and detect possible lexical, syntactic and semantic errors. After the reading and error detection task, comprehension was assessed by a questionnaire including yes/no and open-ended questions regarding the context of the text. In Experiment 1, error detection and understanding was assessed in the participants' second language (professional interpreters, interpreting students and untrained bilinguals), while in Experiment 2 monitoring and comprehension were explored in the participants L1 (a group of monolingual participants was included in this case). Comprehension processes were explored for both L1 and L2 because bilingual studies seem to suggest that reading strategies might differ for each language (e.g., Jiang 2004, 2007), but more importantly, because interpreting is more often performed from L2 to L1 and it is possible that differences between bilinguals and interpreters are more pronounced during L2 reading. Therefore, it was important to explore whether language affected comprehension strategies and whether these strategies were improved in professional interpreters. In Experiment 1 and 2, students of interpreting and bilinguals were introduced. However, since both groups behaved in very similar manners, in the experiments to follow we introduced bilinguals or students of interpreting depending on the purpose of the study.

In *Experiment 3*, we explored different aspects of Working Memory to try to understand how the interpreters cope with the simultaneity of comprehension and production. Some of the cognitive advantages in information processing associated to interpreting have been observed when exploring articulatory suppression (AS) effects (Baddeley & Larsen, 2007; Murray, 1968). In articulatory suppression conditions, participants are asked to overtly produce irrelevant sounds, numbers or syllables continuously while they are studying a set of items concurrently. These articulations prevent the items to be rehearsed so that their subsequent recall is significantly impaired (see section 3.2.3.2.). However, simultaneous interpreters do not reduce their recall rate relative to a control silent study condition (e.g., Christoffels, 2006;



Padilla et al., 2005). Padilla and colleagues (2005) suggest that the lack of AS effect in the interpreters may be related to more efficient access to lexico-semantic information from long term memory. Fast lexical activation may help to reintegrate information in the articulatory loop. Thus, interpreters are able to comprehend information despite simultaneous speech production. Consistent with this interpretation, in Padilla et al.'s study, the interpreters were affected by concurrent articulation to the same extent than control participants when they studied unfamiliar materials (e.g., pseudowords or non-words) suggesting that this reintegration cannot take place when the studied materials are not represented in LTM.

Based on these findings, Experiment 3 was aimed to investigate the capacity of coordinating comprehension and production processes in simultaneous interpreting. To this end we evaluated the articulatory suppression effect in three groups of participants: control participants, students of interpreting and professional interpreters. Three variables were examined: the material to be studied (words, pseudowords), the complexity of articulations (simple, complex) and the articulatory rate. First, we aimed to explore whether the lack of AS effect in the interpreters was due to the more efficient activation of lexical information from long-term memory as suggested by Padilla and colleagues. Thus, in our experiment, the study material consisted of familiar and unfamiliar words (words and pseudowords respectively). Second, we wanted to explore whether the lack of AS in the interpreters was related to the complexity of the material to be produced. Continuous repetition of the same utterance does not involve generation of new phonological and lexical representations (Lewandowsky, Duncan, & Brown, 2004) as normal speech does. Therefore, it is possible that professional interpreters may not suffer from AS because these articulations are very simple in contrast with the complex speech segments they have to produce simultaneous to comprehension while interpreting task. Hence, the complexity of the articulations was manipulated by introducing simple and complex irrelevant speech. We also wanted to examine the influence of the number and temporal adjustments of the articulations in avoiding phonological interference. Hence, we measured the percentage of recall during silent and AS conditions, but also the number and pattern of articulations during study.

Finally in *Experiments 4 and 5* we addressed questions regarding attentional control. We wanted to explore the influence of experience in professional interpreting on non-verbal executive processes. Executive control is essential for interpreting since the source language has to be selected for comprehension, while the target language has to be selected for production; therefore, strong coordination between the two languages is needed (Gile, 1991, 1997; Lambert, Daró, & Fabbro, 1995). Interestingly, studies with bilingual participants have shown superior performance of the bilingual in executive tasks requiring conflict resolution (Bialystok, 2008; Bialystok, et al., 2005; Kroll & Link, 2007). The idea is that between-language competition in bilinguals is resolved by means of inhibitory control processes in charge of reducing the level of activation of the competing language. Because the bilinguals have to use this control processes in a daily bases, they have to develop very efficient inhibitory control that generalizes to non-linguistic situations.

However, language control in interpreting may differ from language control in other bilingual contexts. Whereas the challenge for the bilingual is to select the appropriate language and to avoid interference from the non-target language (Grosjean, 2001), the challenge for the interpreter is to keep the two language active and continuously switch from one language to another. Hence bilinguals and interpreters may differ in the way they exert executive control. To explore this possibility, in Experiment 4 and 5, we selected two task involving different types of executive control (shifting and response inhibition). The Wisconsin Card Sorting task was used to assess shifting and flexibility, while the Simon task was use to assess inhibitory control. In both experiments performance of professional interpreters, bilingual speakers and monolingual participants was compared.



# **EXPERIMENTS 1 and 2**

**“Comprehension and Error Monitoring in Simultaneous Interpreters and  
Bilinguals”**

---



## INTRODUCTION

Simultaneous interpreting is one of the more effortful cognitive tasks on language processing since many processes have to be performed simultaneously and many of them involve concurrently working in two linguistic codes. The interpreter receives a speech fragment in a source language at the same time that she/he is simultaneously reformulating and producing another fragment into the target language. From a psycholinguistic perspective, the interpreter has to elaborate an adequate mental representation of the speech from linguistic processes including lexical/semantic activation, syntactic processing and propositional analyses. This mental representation will be used to plan and produce an equivalent reformulation in the TL (Gerver, 1976; Gile, 1994; Hromosová, 1972; Mackintosh, 1985; Padilla, Bajo, Cañas, & Padilla, 1995). The Interpretive Theory of Translation (ITT) (see especially Lederer, 1994/2003; Seleskovitch, 1968; Seleskovitch & Lederer, 1984) identifies three interrelated, and not necessarily serial, phases during the interpreting process: comprehension of the incoming discourse, reformulation and production. Since these processes occur concurrently during the interpreting task, the interpreter had to learn to allocate her cognitive resources in the most efficient way to achieve accurate interpreting (Gile, 2009).

Efficient resources allocation is especially significant for comprehension during translation (Gile 1995, 2009). Although the unit for comprehension in translation is not exactly known, meaning has to be extracted to correctly produce the message in the TL. Hence, the quality of reformulation and production is highly dependent on comprehension. In fact, at least 80% to the total effort or cognitive resources required by interpreting are devoted to the listening and comprehension tasks and only 20% to the production task (Padilla et al., 1995). Probably because of this special effort, the interpreters manage to understand and communicate the meaning of the discourse successfully despite the temporal pressure and the different linguistic codes involved. Have professional interpreters developed specific strategies for comprehending the SL in interpreting tasks? Would these strategies generalize to within language reading comprehension?

Research on the comprehension processes involved in interpreting have explored the effect of segmentation strategies (Jones, 1998; Meuleman & Van Besien, 2009), recoding from one linguistic code to another (Macizo & Bajo, 2004, 2006; Ruiz, Paredes, Macizo, & Bajo, 2008; Seleskovich, 1978), or the effects of speech rate on interpreting (Chernov, 1969; Galli, 1990; Gerver, 1969, 1974; Shlesinger, 2003). However, few studies have directly compared expert translators, non-experienced bilinguals and monolinguals controls on different aspects of discourse processing that may underlie different strategies during comprehension (Bajo, Padilla, & Padilla, 2000; Dillinger, 1994; Lee, 1999; Tommola & Helevä, 1998), and these few studies have reached contrasting conclusions.

On the one hand, evidence in support of more efficient comprehension strategies in the interpreters was provided by Bajo and colleagues (2000). Professional interpreters, bilingual speakers, interpreting students and control participants were asked to perform text comprehension, lexical decision and categorization tasks. The interpreters were faster in all these tasks, especially when more difficult relations between the stimuli were involved. Thus, they were faster in a word-by-word reading task and they rejected non-words and categorised non-typical exemplars more readily than bilinguals and controls. In addition, Macizo and Bajo (2004, 2006; see also Ruiz et al., 2008) has shown TL activation during reading for translation. This activation imposes large cognitive demands that may have consequences in the way comprehension is carried out by interpreters.

In contrast, Dillinger (1994) provided evidence suggesting that experienced interpreters do not carry out comprehension processes in ways that differ qualitatively from the ways in which other people perform them. In his study, professional and inexperienced interpreters were required to interpret narrative and expository texts from English into French and, afterwards, to recall each text while oral protocols were recorded. The protocols were transcribed and later categorized as a function of the number of SL propositional information included in the interpreter's TL productions. In addition, to study the effect of text properties, these propositions were sorted based on their importance for the discourse organization of SL text. The results showed that, independently of their interpreting experience, participants

showed similar effects of narrativity and text structure. This would suggest that interpreters and bilinguals use similar processes and strategies to comprehend the texts.

However, because this last study considered variables only at the discourse level, it is unclear whether translators and bilinguals differ in more local lexical, syntactic and semantic analyses also involved in comprehension. Language comprehension in both, within-language (e.g., reading) and between-language tasks (e.g., translation) includes processes at the word, sentence and discourse level. Word processing includes encoding visual features of words into abstract representations (e.g., graphemes) and the retrieval of word form and meaning from long-term memory (lexical access). The processes at the sentence level include syntactic operations (e.g., the use of parsing rules) that interpret the grammatical and semantic relations between words to obtain a sentence interpretation. Finally, discourse processes include the integration and interpretation of successive sentences by using textual cues and the reader's world knowledge to arrive at a global mental representation (Gernsbacher & Shlesinger, 1997; Gile, 1997; Just & Carpenter, 1980; Kintsch & van Dijk, 1978; Long & Chong, 2001; Scovel, 1998). Different comprehension strategies may arise from the differential use of any of these processes. Hence, in the current study we explored how interpreters and non-interpreters participants process lexical, syntactic and semantic information during text comprehension by using an error-detection task.

Error-detection tasks have been used previously to explore reading strategies during first and second language processing (e.g., Frisch, Hahne, & Friederici, 2004; Guo, Guo, Yan, Jiang, & Peng, 2009; Hahne, 2001; Hahne & Friederici, 2001; Jiang, 2007; Kaan & Swaab, 2003; Tokowicz & MacWhinney, 2005), and also to clarify the factors involved in comprehension monitoring (e.g., Baker, 1979; Baker & Anderson, 1982; Gambrell & Bales, 1986; Oakhill, Hartt, & Samols, 2005; Winograd & Johnston, 1982). In error-detection tasks, different types of linguistic inconsistencies such as substitutions of letters, syntactic violations or contradictory information are introduced in the text and participants are instructed to detect these errors while processing the text. The idea is that differences in lexical, syntactic or semantic processing will be captured by different patterns of error detection.



In general, results show that syntax and semantic inconsistencies are more difficult to detect than those including misspelling (Butterfield, Hacker, & Plumb, 1994; Faigley & Witte, 1981; Hacker, Plumb, Butterfield, Quathamer, & Heineken, 1994; Levy & Begin, 1984; Roussey & Piolat, 2008; Sommers, 1980), since they require processing of larger structures and involve greater cognitive load in working memory (WM) (Daneman & Stainton, 1993; Gile, 1995, 2009; Hacker et al., 1994; McCutchen, Francis, & Kerr, 1997). However, this greater difficulty in syntactic and semantic error detection varies if participants are familiar with the topic of the text or if they are oriented to semantic processing (Baker & Zimlin, 1989; Beal, Bonitatibus, & Garrod, 1990, cited in Larigauderie et al., 1998). Hence, error-detection tasks are sensitive to variations in the type of text and reading biases. Similarly, they are also sensitive to differences in reading skills (Baker & Zimlin, 1989) and to second language (L2) proficiency and experience (Jiang, 2004, 2007).

In our Experiment 1 professional interpreters, students of interpretation and untrained bilinguals read short texts in their L2 with instructions to comprehend the texts and to detect possible lexical, syntactic and semantic inconsistencies. In Experiment 2, a group of monolinguals was introduced and differences in first language (L1) reading strategies were explored. Exploring comprehension processes in both L2 and L1 is important for two reasons: 1) interpretation is more usually performed from L2 to L1 and there is some controversy regarding differences in the direction of translations and on whether comprehension during translation should be performed in the interpreters L1 or L2 (Padilla, Macizo, & Bajo, 2007); 2), there are data suggesting that native reading is different to second language reading specially in those aspects involving syntactic and semantic processing (Guo et al., 2009; Jiang, 2004, 2007). So it is important to know if comprehension processes differ depending on whether comprehension is performed in L1 or L2 and, particularly, when professional interpreters are involved. Participants in Experiment 1 were equated in language proficiency and exposure, but they differ in interpretation skills. If training in interpretation makes a difference in the way comprehension processes are performed, we would expect to find qualitative differences in the error detection pattern of bilinguals, students of interpretation and interpreters.

As mentioned, in Experiment 2 we included a group of monolingual participants since the task was in the participants L1. Hence in this experiment, participants differ not only in their interpretation skills, but also in their L2 language knowledge (bilinguals vs. monolinguals). The comparison between bilinguals, monolinguals and interpreters is interesting because many studies have shown that bilingualism has some cost in language related tasks (e.g., Gollan, Montoya, & Werner, 2002; Ivanova & Costa, 2008; Roberts, Garcia, Desrochers, & Hernández, 2002), but some advantages in executive control (Bialystok, 1999, 2001; Bialystok, Craik, & Ruocco, 2006; Bialystok & Martin, 2004; Colzato, Bajo, van den Wildenberg, & Paolieri, 2008; Costa, Hernández, Costa-Faidella, & Sebastián-Galles, 2009). Similarly, interpreters have shown advantages in both language and WM tasks (Bajo et al., 2000; Padilla, Bajo, & Macizo, 2005). Therefore, since error detection involves both control (error monitoring) and linguistic processes (comprehension), it is interesting to explore how bilingualism and interpreting skills affect performance.

In both Experiment 1 and 2 working memory capacity was measured. Many studies have shown correlations between individuals' working memory competence and level of comprehension. Specifically, it has been claimed that low memory capacity lead to a poor comprehension (Daneman & Carpenter, 1980; Daneman & Merikle, 1996, for a review) while high memory capacity has been related with more efficient maintenance and updating of information in the text, better inference processes and, in general, better comprehension (Bajo et al., 2000; Lee-Sammons & Whitney, 1991; Oakhill, 1982, 1984; Palladino, Cornoldi, de Beni, & Pazzaglia, 2001). WM capacity has been also related with performance in reading for revision (Adams, Simmons, Willis, & Pawling, 2010; Piolat, Roussey, Olive, & Amada, 2004; Roussey & Piolat, 2008), and interpreting (Christoffels, de Groot, & Kroll, 2006; Christoffels, de Groot, & Waldorp, 2003). Hence, it is important to control and explore the role of working memory in error detection during comprehension tasks.

Experiment 1 *Monitoring of texts in English (L2)*

## METHOD

*Participants*

Fifty-seven participants, 19 bilinguals without training in interpreting, 19 students of interpreting and 19 professional interpreters, participated in Experiment 1.

Participants were asked to fill out a language history questionnaire that assessed their self-perception of their fluency in English (L2) (Macizo & Bajo, 2006; Ruiz et al., 2008). In this questionnaire, participants had to score from 1 to 10 their skill in reading, oral comprehension, writing, and speaking in their L2. The bilingual group self-evaluated their L2 general proficiency in 8.23 ( $SD = 1.08$ ) out of 10, while the student group did it in 8.46 ( $SD = 0.55$ ) and the interpreter group in 8.72 ( $SD = 0.82$ ). An ANOVA conducted on these scores did not reveal differences among the groups,  $F(1, 53) = 1.42$ ,  $MSE = 0.76$ ,  $p > .05$ . Participants were also asked to indicate the frequency of L2 use (write, read and speak) per week. Bilinguals and interpreters reported an average use of 5.15 ( $SD = 0.99$ ), and 5.12 ( $SD = 1.47$ ) days respectively, while students indicate 3.93 days ( $SD = 2.25$ ) (all  $ps > .05$ ). All participants had been living abroad for over 6 months without interruption and they traveled continuously for short periods of time to English-speaking countries. At the moment of the experiment, all participants spoke their second language daily by personal or professional reasons. Hence, bilinguals, interpreting students and interpreters had similar proficiency, history and use of their second language.

In addition, all participants were asked to perform a Spanish version of the Reading Span Test (Daneman & Carpenter, 1980) to assess their working memory span (see Appendix I). In this test sets of sentences were shown and participants were instructed to read each sentence aloud and to recall the last word of each sentence at the end of the set. The number of sentences in the set increased gradually from two to six. The size of the largest set of sentences in which all last words were recalled correctly represented the participant's memory span. Participants with scores to 3.5 or higher are usually considered to have a high memory span (Miyake, Just, & Carpenter, 1994). The group of fluent *bilingual speakers* without training or experience in interpretation was composed of 19 participants (12 female) with mean age of

23.05 years ( $SD = 2.31$ ; ranged from 19 to 27 years) and mean WM span of 3.31 ( $SD = 0.59$ ). The second group was composed of 19 *students of interpreting* (15 female) enrolled in an advanced course of simultaneous interpreting in the School of Translators and Interpreters of the University of Granada. Their mean age was 21.73 years ( $SD = 2.13$ , ranged from 20 to 27) and their mean reading span was of 3.65 ( $SD = 0.88$ ). Finally, 19 interpreters (12 female) with a mean of 9.5 years of professional experience ( $SD = 7.89$ ) composed the *interpreter group*. Their age ranged from 23 to 62 years ( $M = 36.88$ ,  $SD = 10.76$ ). The mean span was 4.29 ( $SD = 0.68$ ) in this group. An ANOVA conducted on mean WM span showed significant differences between the groups,  $F(2, 53) = 8.47$ ,  $MSE = 0.54$ ,  $p < .05$ . This difference was due to the higher memory span of the interpreters relative to the other groups that did not differ from each other ( $p > .05$ ). The larger memory span of the interpreters relative to the rest of participants in Experiment 1 replicates previous results (Bajo et al., 2000; Padilla et al., 2005).

The participants reported no history of language disabilities and all had normal or corrected-to-normal visual acuity. They were paid for participating in the study.

### *Materials*

Eight texts from different literary sources (see references with asterisks) were selected to elaborate the materials of Experiment 1 and 2. Two versions of the 8 texts, in English (Experiment 1) and in Spanish (Experiment 2) were created. They were texts that cover a variety of topics so as to avoid possible individual differences due to familiarity with the topic (Butterfield, Hacker, & Albertson, 1996; McCutchen et al., 1997). The topics covered health and biology (e.g. muscular ageing), science and research (e.g. edible vaccines) just like descriptions about particular episodes on a person's life. All texts had a logical structure and described a coherent sequence of events. The texts were equivalent in length, ranging from 373 to 513 the number of words in the Spanish version ( $M = 436.87$ ,  $SD = 50.40$ ) and from 330 to 515 words in the English version ( $M = 426.87$ ,  $SD = 66.37$ ). An ANOVA conducted on the text length, including language as variable, indicated that there were no differences between texts,  $F < 1$ .

The semantic and grammatical features of each text were manipulated to create texts containing meaning and surface errors. Thus, 3.89% of the words in each text were

orthographically altered or replaced by an inaccurate form according to the context. As a result, lexical, syntactic and semantic errors were generated. Lexical errors consisted of misspellings, replacement or deletion of letters (see Table 1). There were a mean of 6 lexical errors in each English text. These errors were placed in words belonging to different grammatical categories (adjectives, nouns or verbs). Syntactic errors consisted of changes in word-order, wrong verbal conjugations or number incongruities (see Table 1). There was a mean of 6 syntactic errors by text. Finally, semantic errors were constructed by selecting words that were inconsistent with the argument and context of the text (see Table 1). We did not include incorrect prepositions or erroneous phrasal verbs because these are particularly difficult for non-native speakers (Chodorow, Tetreault, & Han, 2007). There were only 3 errors of this type to avoid that the semantic modifications altered the underlying meaning structure or the plot described in the story. Detection of both syntactic and semantic errors required processing of larger units of information than the lexical errors. The errors were equally spread throughout the text. In total, each text contained 15 errors that the participant had to detect.

**Table 1**

*Examples of lexical, syntactic and semantic errors (corrections are in brackets) for English texts*

<b>Examples of errors for L2 texts (English)</b>	
<b>Lexical</b>	KYND ( <i>kind</i> ); OFICE ( <i>office</i> ); HIGHT ( <i>high</i> )
<b>Syntactic</b>	PEOPLE ELDERLY ( <i>elderly people</i> ); SEVERAL WAY ( <i>several ways</i> ); IT HAS BEEN OBSERVE ( <i>it has been observed</i> )
<b>Semantic</b>	TELEPHONE SYSTEM ( <i>immune system</i> ); KIND OF VIBRATIONS THAT MOVE THE FIRE ( <i>kind of vibrations that move the air</i> ); CARD WITH HIS BOTTLE ( <i>card with his photo</i> )

To assess global comprehension of the texts a verification questionnaire was included after each text. It was composed for 4 true-false and 4 open-ended questions which had to be answered without reread the text.

Eight printed “*exercise books*” containing 4 texts were produced with this material (the remaining 4 text were used in Spanish in Experiment 2). The order of the texts in each exercise

book was counterbalanced. Likewise, the order in which exercise books was administered was counterbalanced across participants.

### *Procedure*

Each participant received an exercise book with the 4 printed English texts. They were instructed to read each text fluently and trying to understand it since they would have to answer some questions about its content after they finished reading. They were also instructed to monitor the text while reading to detect possible errors. They were told to circle or underline whatever aspect of the text they considered wrong. Participants were not given explicit information about the types of error that could be detected, but asked to mark whatever error or inconsistencies they found. Instructions emphasized comprehension over error detection.

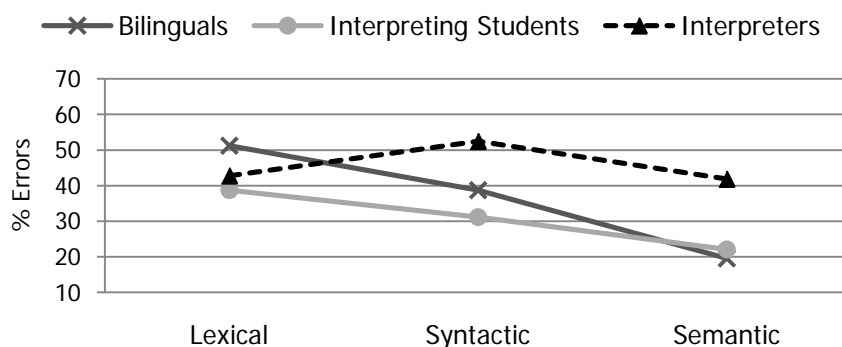
Participant read the text and then received the verification questions. Once the questionnaire was completed, the next text was provided. There was no time limit imposed neither to read the text nor to answer the questions. The experiment lasted 45 minutes approximately.

## RESULTS AND DISCUSSION

*Error detection.* We calculated the percentage of correctly detected lexical (24 maximum), syntactic (24 maximum), and semantic errors (12 maximum) for each participant and we conducted an ANCOVA with types of error as within-participants variable, group as between-groups variable and WM span as a covariate. We introduced WM span as covariate since groups comparison revealed significant between groups differences and we wanted to explore if possible differences in error detection were present regardless memory span.

Results of this analysis showed an effect of group,  $F(1, 53) = 4.37$ ,  $MSE = 526.84$ ,  $p < .05$ , indicating that professional interpreters detected a significant higher percentage of errors ( $M = 45.66$ ,  $SD = 12.71$ ) than the students of interpretation ( $M = 30.65$ ,  $SD = 14.09$ ),  $F(1, 53) = 8.67$ ,  $p < .05$ . Although the percentage of errors detected by the interpreters was also higher than for the bilinguals ( $M = 38.85$ ,  $SD = 12.89$ ), the difference between these two groups did

not reach statistical significance,  $F(1, 53) = 2.34, p > .05$ . Similarly, the differences between bilinguals and students were not significant,  $F(1, 53) = 1.89, p > .05$ . The main effect of type of error did not reach significance,  $F < 1$ , but interestingly the interaction between types of error and group was significant,  $F(4, 106) = 3.58, MSE = 251.38, p < .05$ . Planned comparisons conducted to explore this interaction indicated that there were no differences in the percentage of lexical errors detected by the groups (all  $ps > .05$ ). All groups had a detection of lexical errors next to the 40%. However, interpreters identified a greater number of syntactic errors ( $M = 52.43, SD = 20.69$ ) than the students of interpreting ( $M = 31.18, SD = 20.75$ ),  $F(1, 53) = 7.41, p < .05$ . Differences between interpreters and bilinguals, ( $M = 38.66, SD = 17.52$ ) were not significant,  $F(1, 53) = 2.38, p > .05$ , nor between students of interpreting and bilinguals,  $F(1, 53) = 1.26, p > .05$ . Finally, the analysis revealed that interpreters recognized greater number of semantic errors ( $M = 41.89, SD = 23.11$ ) than the students of interpreting ( $M = 22.09, SD = 13.05$ ),  $F(1, 53) = 7.59, p < .05$ , and the bilingual groups ( $M = 19.49, SD = 18.73$ ),  $F(1, 53) = 8.35, p < .05$ . No differences were obtained between the students and bilingual participants,  $F < 1$  (see Figure 1).



**Figure 1** Mean percentage of detected-errors by Types of Error and Group in L2 texts

Although the ANCOVA did not yielded a significant WM x Type of Error interaction ( $p > .05$ ), we were interested in the possible role of WM during the error monitoring and comprehension task so we performed additional analyses. As students of interpreting and

bilinguals had similar performance in the error detection task, we collapsed the data for both groups and divide them up according to their WM span. In this way, we had a bilingual group that was comparable to the group of interpreters in terms of WM capacity and another group of bilinguals with a lower capacity. Following Miyake and colleagues' (1994) criteria, bilinguals and students of interpreting who had a WM score greater than 3.5 were selected to create the group of participants of high WM span while those who had a score below 3.5 were selected into the low span group. In these new analyses we compared 19 professional interpreters (with a mean memory span of 4.29,  $SD = 0.68$ ), 19 bilinguals of high WM span ( $M = 4.07$ ,  $SD = 0.62$ ; 9 bilinguals and 10 students of interpreting) and 19 bilinguals of low WM span (mean = 2.89,  $SD = 0.19$ ; 10 bilinguals and 9 students of interpreting).

The results of the ANOVA showed a main effect of group,  $F(2, 53) = 8.69$ ,  $MSE = 460.28$ ,  $p < .05$ , indicating that low span participants detected fewer errors ( $M = 29.53$ ,  $SD = 16.21$ ) than the high span participants ( $M = 38.02$ ,  $SD = 9.19$ ),  $F(1, 53) = 9.54$ ,  $p < .05$ , and the interpreters ( $M = 45.66$ ,  $SD = 12.71$ ),  $F(1, 53) = 17.39$ ,  $p < .05$ . The difference between high span bilinguals and the interpreters was marginally significant,  $F(1, 53) = 3.94$ ,  $p = .053$ . The main effect of types of error,  $F(2, 106) = 16.65$ ,  $MSE = 261.14$ ,  $p < .05$ , revealed that participants detected more lexical ( $M = 44.22$ ,  $SD = 16.66$ ) and syntactic errors ( $M = 40.76$ ,  $SD = 21.29$ ) than semantic errors ( $M = 27.81$ ,  $SD = 20.98$ ;  $F(1, 53) = 27.61$ ,  $p < .05$ , and  $F(1, 53) = 16.48$ ,  $p < .05$ , respectively). There were not differences between the percentage of lexical and syntactic errors detected ( $p > .05$ ). The interaction between types of error and group reached statistical significance,  $F(4, 106) = 2.49$ ,  $MSE = 261.14$ ,  $p < .05$ . Analyses conducted to explore this interaction indicated that the percentage of lexical errors detected did not differ between the different groups,  $F(2, 53) = 1.43$ ,  $MSE = 286.05$ ,  $p > .05$ . The interpreters ( $M = 42.74$ ,  $SD = 14.98$ ), the participants with high WM span ( $M = 48.51$ ,  $SD = 14.07$ ) and the participants with low WM span ( $M = 41.43$ ,  $SD = 20.29$ ) identified similar numbers of lexical errors. The analysis performed on the percentage of syntactic errors indicated a significant main effect of group,  $F(2, 53) = 6.24$ ,  $MSE = 361.29$ ,  $p < .05$ . Interpreters detected a greater percentage of syntactic errors ( $M = 52.43$ ,  $SD = 20.69$ ) than both low ( $M = 30.21$ ,  $SD = 22.68$ ),  $F(1, 53) = 12.38$ ,  $p < .05$ , and high span participants, ( $M = 39.63$ ,  $SD = 14.36$ ),  $F(1,$



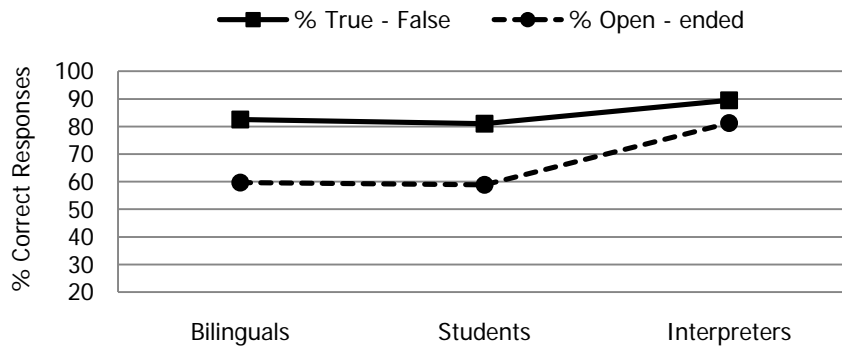
53) = 5.79,  $p < .05$ . There were no differences between low and high WM span participants,  $F(1, 53) = 3.14$ ,  $p > .05$ . Finally, the analysis performed on the percentage of semantic errors detected also indicated significant differences between groups  $F(2, 53) = 7.88$ ,  $MSE = 335.19$ ,  $p < .05$ . There were significant differences between interpreters ( $M = 41.81$ ,  $SD = 23.11$ ) and both low span ( $M = 15.65$ ,  $SD = 14.62$ ),  $F(1, 53) = 14.85$ ,  $p < .05$ , and high span participants ( $M = 25.94$ ,  $SD = 15.98$ ),  $F(1, 53) = 7.06$ ,  $p < .05$ . There were no differences between low and high WM span participants,  $F(1, 53) = 4.98$ ,  $p > .05$ .

Hence, these analyses indicated that WM span was not the critical factor in the obtained differences among interpreters, bilinguals and students of interpreting since the differences in the detection of syntactic and semantic errors were also present when the interpreters were compared to the bilinguals of equivalent WM capacity.

*Global comprehension scores.* We compared groups' performance in the comprehension questionnaire. We conducted two separate ANCOVAs, with WM span as covariate on the percentage of correct responses for each type of comprehension test.

First, we analyzed performance for the *true/false questions*. This analysis revealed very high and similar performance for all the groups,  $F(2, 53) = 1.05$ ,  $MSE = 94.61$ ,  $p > .05$  (see Figure 2). Second, we analyzed the percentage of correct responses in *open-ended questions*. This type of questions requires an open answer, but they were constructed so that only one answer could be considered correct. Correct responses received a score of 0.25. Responses from which one could infer that the participant had understood the text were also scored as correct. For example, one text described a scene that occurred in a waiting room. One of the verification questions was "*how many people were in the room?*" Some participants answered "*four*" while others responded "*two older women, a boy and a bald man*" or "*two men and two women*". All of these responses were considered correct and had the same score. The results of this analysis revealed significant groups differences,  $F(2, 53) = 7.12$ ,  $MSE = 218.79$ ,  $p < .05$ . The interpreters had a significant higher percentage of correct responses ( $M = 81.24$ ,  $SD = 12.53$ ) than the bilinguals ( $M = 59.62$ ,  $SD = 17.47$ ),  $F(1, 53) = 8.72$ ,  $p < .05$ , and the students

of interpreting ( $M = 58.82$ ,  $SD = 13.82$ ),  $F(1, 53) = 13.34$ ,  $p < .05$ . There were not significant differences between bilinguals and students,  $F < 1$  (see Figure 2).



**Figure 2** Mean percentage of correct responses in True-False and Open-Ended questions for each group in L2 texts

We also analyzed comprehension considering the WM span groups. The results on the mean percentage of correct responses in *true-false questions* revealed similar performance in all groups,  $F(2, 53) = 2.36$ ,  $MSE = 90.15$ ,  $p > .05$  (low span participants:  $M = 77.11$ ,  $SD = 10.75$ ; high span participants:  $M = 86.44$ ,  $SD = 8.82$ ; interpreters:  $M = 89.48$ ,  $SD = 8.46$ ). Significant differences between groups were also obtained when analyzing the percentage of correct responses in the *open-ended questions*,  $F(2, 53) = 8.43$ ,  $MSE = 210.37$ ,  $p < .05$ . Thus, interpreters had better comprehension of the L2 texts ( $M = 81.24$ ,  $SD = 12.53$ ) than both low span ( $M = 54.19$ ,  $SD = 16.88$ ),  $F(1, 53) = 13.15$ ,  $p < .05$ , and high span bilinguals ( $M = 64.25$ ,  $SD = 12.58$ ),  $F(1, 53) = 11.21$ ,  $p < .05$ . The differences between bilinguals of low and high span were also significant,  $F(1, 53) = 2.28$ ,  $p < .05$ .

Hence, although WM span improved global comprehension scores, there were still differences between interpreters and high span bilinguals so that training in interpreting seems to improve comprehension skills.

In summary, the results of Experiment 1 suggest that the interpreters' comprehension skills differ from those of the bilinguals and students of interpretation at least when the

language involved is the participants' L2. Thus, they were able to detect more semantic errors than both bilinguals and interpreting students. Note that detection of semantic errors involves processing larger units of information and performing deeper more semantic analyses. This is consistent with results within the interpreting field suggesting that the interpreters devote more effort to control the meaning of the discourse than to the syntactic or lexical information while interpreting (Christoffels & de Groot 2005; Fabbro, Gran, & Gran, 1991; Ivanova, 1999). For example, Fabbro et al. (1991) compared interpreting students and professional interpreters in the recognition of correct translations. The source sentences were delivered to one ear of the participants and the translation to the other ear. They were asked to detect possible translation errors. Results indicated that students recognized more syntactic errors while expert interpreters identified semantic errors in a higher percentage. It is interesting that the greater emphasis on semantic processing let our interpreters to better global comprehension so as to recall more information from the texts than the bilinguals or the interpreting students.

In addition, analysis focused on WM suggest that the interpreters superiority on monitoring of semantic errors and comprehension skills is not due to their larger WM capacity since results indicated that this superiority was also present when compared to bilinguals with similarly high WM span.

Experiment 2 *Monitoring of texts in Spanish (L1)*

The aim of Experiment 2 was to extend the results of Experiment 1 to L1 processing. The idea was to be able to compare the comprehension skills of the interpreters and the bilinguals to those of monolingual individuals. As mentioned, this comparison might be important because bilingual individuals seem to show some disadvantages in language processing whereas they show superior attentional control processes (Ivanova & Costa, 2008). Our error detection task involves both language processing and monitoring (attentional control) and, therefore, it is interesting to explore the balance between these processes. In addition, interpreting is usually performed from L2 to L1 and less so from L1 to L2. Although there is some controversy regarding directionality, the preference of using L2 to L1 translation is aimed to reduce the cognitive load of speech by producing in the more familiar L1. Moreover, since L2 to L1 translation is more practiced than L1 to L2 translation, the interpreters are more trained in L2 comprehension skills as compared with L1 understanding. Because of this asymmetric practice of L1 and L2 comprehension processes during translation, it is interesting to explore if the differences between bilinguals and translators also generalized to L1 processing.

## METHOD

*Participants*

Participants in Experiment 1 also participated in this Experiment. Hence, we had three groups composed of 19 bilinguals, 19 students of interpretation and 19 professional interpreters. An additional group of 19 monolingual participants also participated in Experiment 2. This *monolingual group* consisted of 16 females and 3 males with a mean age of 21 years ( $SD = 2.08$ ) ranged from 18 to 26. The mean score obtained in the reading span test in this group was 3.44 ( $SD = 0.71$ ). An ANOVA conducted on mean span showed significant differences between the four groups,  $F(3, 72) = 5.41$ ,  $MSE = 0.54$ ,  $p < .05$ . As in Experiment 1, the interpreters had higher memory span than the rest of the groups (all  $ps < .05$ ). There were not differences among monolinguals, bilinguals and students of interpretation (all  $ps > .05$ ).

*Materials*

The Spanish versions of the texts in Experiment 1 were used in Experiment 2. The manipulation of the grammatical features in the Spanish texts was similar to that in the English version of the texts in Experiment 1. Lexical errors consisted of misspelling as wrong stresses, replacements or deletion of letters (see Table 2). Each text contained a mean of 7 lexical errors deliberately located on words from several grammatical categories (adjectives, nouns or verbs). Syntactic errors consisted of gender incongruities, number inconsistencies and wrong verbal conjugations (see Table 2). There was a mean of 7 syntactic errors by text. Finally, semantic or meaning errors related to the global argument of the text were created replacing a key word with another unrelated with the context word (see Table 2). There was a mean of 3 semantic errors by text. Although the pool of texts for Experiment 1 and 2 was the same, each participant had different texts across Experiments.

**Table 2**

*Examples of lexical, syntactic and semantic errors (corrections are in brackets) for Spanish texts*

<b>Examples of types of error for L1 texts (Spanish)</b>	
<b>Lexical</b>	DÉJO ( <i>dejó</i> ); INDICAR ( <i>indicar</i> ); A BEBIDO ( <i>ha bebido</i> )
<b>Syntactic</b>	NINGUNO DE LAS DOS ( <i>ninguna de las dos</i> ); UN HOTELES ( <i>un hotel</i> ); EL SONIDO DEL VIDRIO PODRÍAN TENER ( <i>el sonido del vidrio podría tener</i> )
<b>Semantic</b>	MARCAS EN LA SUPERFICIE DE LOS OJOS ( <i>marcas en la superficie de los dientes</i> ); LOS NERVIOS QUE CONTROLAN ESTE ORDENADOR ( <i>los nervios que controlan este músculo</i> )

*Procedure*

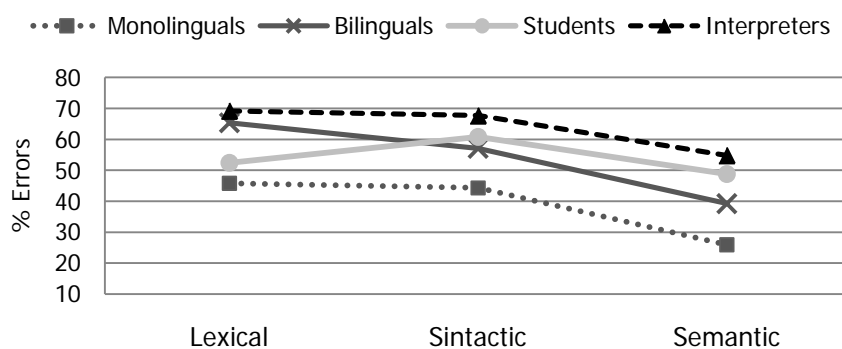
The procedure was identical to that of Experiment 1.

## RESULTS AND DISCUSSION

*Error detection.* As in Experiment 1, we calculated the percentage of correctly detected lexical (28 maximum), syntactic (28 maximum) and semantic errors (12 maximum) for each

participant and we conducted an ANCOVA with Types of Error as within-participants variable, Group as between-groups variable and WM span as a covariate. The results of this analysis indicated that the main effects of group,  $F(1, 71) = 7.69$ ,  $MSE = 610.65$ ,  $p < .05$ , and type of error,  $F(2, 142) = 7.82$ ,  $MSE = 265.49$ ,  $p < .05$ , were significant, but the interaction between these two factors was not,  $F(6, 142) = 1.13$ ,  $MSE = 265.49$ ,  $p > .05$ . The effect of group revealed that whereas bilinguals, students of interpreting and professional interpreters detected similar number of errors (all  $ps > .05$ ), the percentage of detected errors in the monolingual group was significantly smaller ( $M = 38.67$ ,  $SD = 15.05$ ). Thus, comparisons between the monolingual and bilingual groups ( $M = 53.89$ ,  $SD = 14.52$ ),  $F(1, 71) = 9.52$ ,  $p < .05$ , monolinguals and students of interpreting ( $M = 54.01$ ,  $SD = 14.81$ ),  $F(1, 71) = 8.61$ ,  $p < .05$ , and monolinguals and interpreters ( $M = 63.89$ ,  $SD = 10.79$ ),  $F(1, 71) = 17.49$ ,  $p < .05$ , were significant (see Figure 3). On the other hand, the main effect of types of error indicated that semantic errors were more difficult to detect ( $M = 42.18$ ,  $SD = 25.54$ ) than lexical errors ( $M = 58.21$ ,  $SD = 16.37$ ),  $F(1, 71) = 25.08$ ,  $p < .05$ , and syntactic errors ( $M = 57.47$ ,  $SD = 18.86$ ),  $F(1, 71) = 21.39$ ,  $p < .05$ . There were no differences between the percentages of both lexical and syntactic errors detected,  $F(1, 71) = 0.16$ ,  $p > .05$ .

So this analysis indicated that, when controlling for WM, similar pattern of responses were observed between the groups of bilingual speakers independently of the level of experience in interpreting when comprehension processes had to be performed in their L1. Interestingly, they differed from monolingual speakers since they were able to detect more errors.



**Figure 3** Mean percentage of detected-errors by Types of error and Group in L1 texts

However, differently from Experiment 1, the results of the ANCOVA indicated that the interaction between working memory span and type of error was significant,  $F(2, 142) = 3.89$ ,  $MSE = 265.49$ ,  $p < .05$ . Hence, contrary to Experiment 1, reading comprehension in L1 seemed to be more closely related to WM than to training in interpretation. Additional set of analyses focusing on working memory differences were conducted. As in Experiment 1, we collapsed the data for bilinguals and interpreting students and divide them up according to their WM span (WM span for each group is reported in Experiment 1).

The results of the ANOVA Group (high span, low span and interpreters) x Types of error (lexical, syntactic and semantic) produced a significant main effect of group,  $F(2, 53) = 7.74$ ,  $MSE = 479.21$ ,  $p < .05$ . Thus, there were significant differences in the percentage of corrected-errors between low span ( $M = 48.29$ ,  $SD = 13.84$ ) and high span participants, ( $M = 59.61$ ,  $SD = 13.07$ ),  $F(1, 53) = 8.58$ ,  $p < .05$ , and between low span and interpreters, ( $M = 63.91$ ,  $SD = 10.79$ ),  $F(1, 53) = 15.94$ ,  $p < .05$ . The differences between high span bilinguals and interpreters did not reach significance,  $F(1, 53) = 1.09$ ,  $p > .05$ . The main effect of type of error was also significant,  $F(2, 106) = 15.29$ ,  $MSE = 261.09$ ,  $p < .05$ . There were differences when comparing the percentage of semantic errors detected ( $M = 47.59$ ,  $SD = 23.11$ ) to the percentage of lexical ( $M = 62.33$ ,  $SD = 17.93$ ),  $F(1, 53) = 19.94$ ,  $p < .05$ , and to the percentage of syntactic errors ( $M = 61.86$ ,  $SD = 16.35$ ),  $F(1, 53) = 20.72$ ,  $p < .05$ . There were no differences between the percentages of lexical and syntactic errors ( $p > .05$ ). The interaction between types of error and group did not reach significant,  $F(4, 106) = 1.36$ ,  $MSE = 261.09$ ,  $p > .05$ .

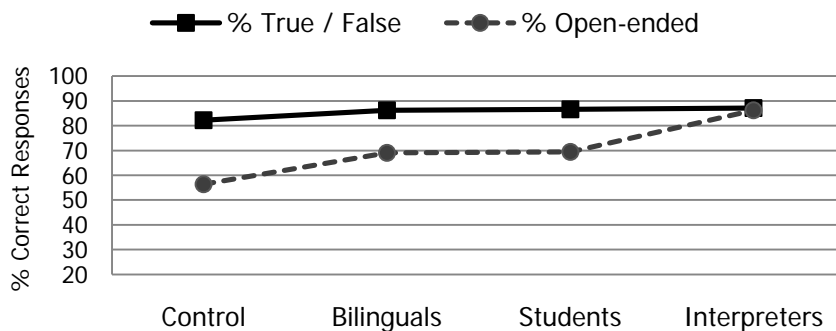
Hence the differences in the amount of error detected when reading in L1 (Spanish) seem to be related to WM span, but these differences were quantitative and not qualitative since the effect of type of error was similar for all the groups.

*Global comprehension scores.* We also compared performance in the verification questionnaire. As in the Experiment 1, we conducted two one-way ANCOVAS, including WM span as covariate on the percentage of correct responses.

The ANCOVA performed on the *true/false questions* revealed similar performance for all the groups,  $F < 1$ , with a percentage of correct responses next to the 90% (see Figure 4). This lack of differences was also found when we analyzed the accuracy according to the WM span groups,  $F(2, 53) = 1.12$ ,  $MSE = 91.49$ ,  $p > .05$ . The percentage of correct responses in bilinguals of low span ( $M = 84.36$ ,  $SD = 10.55$ ) was similar to the percentage in bilinguals of high span ( $M = 89.02$ ,  $SD = 7.95$ ),  $F(1, 53) = 2.25$ ,  $p > .05$ , and interpreters ( $M = 86.66$ ,  $SD = 9.98$ ),  $F < 1$ . The similarity in the percentage of correct responses between high span bilinguals and interpreters did not reach significance,  $F < 1$ .

The ANCOVA on the percentage of correct responses in *open-ended questions* revealed differences among the groups,  $F(3, 71) = 11.78$ ,  $MSE = 168.59$ ,  $p < .05$ . The monolingual group had a lower percentage of correct responses ( $M = 55.28$ ,  $SD = 12.11$ ) when compared to the bilinguals ( $M = 68.85$ ,  $SD = 16.69$ ),  $F(1, 71) = 10.26$ ,  $p < .05$ , to the students of interpreting ( $M = 69.38$ ,  $SD = 11.44$ ),  $F(1, 71) = 8.81$ ,  $p < .05$ , and to the interpreters ( $M = 84.34$ ,  $SD = 11.58$ ),  $F(1, 71) = 34.57$ ,  $p < .05$ . There were no differences between bilinguals and students of interpreting,  $F < 1$ , but interpreters had a significantly larger percentage of correct responses than both bilinguals,  $F(1, 71) = 8.56$ ,  $p < .05$ , and students of interpretation,  $F(1, 71) = 10.59$ ,  $p < .05$  (see Figure 4). We also analyzed the percentage of correct responses in open-ended questions for the WM span groups. The results of this analyses indicated that there were differences among the groups,  $F(2, 53) = 10.65$ ,  $MSE = 168.99$ ,  $p < .05$ . In this case, the interpreters had better comprehension of the texts than the high span ( $M = 73.29$ ,  $SD = 12.26$ ),  $F(1, 53) = 6.83$ ,  $p < .05$ , and low span participants ( $M = 64.93$ ,  $SD = 14.91$ ),  $F(1, 53) = 21.17$ ,  $p < .05$ . Differences between low and high span participants were marginally significant,  $F(1, 53) = 3.94$ ,  $p = .052$ .





**Figure 4** Mean percentage of correct responses in True-False and Open-ended questions for each group in L1 texts

In summary, results of Experiment 2 indicated that bilinguals and interpreters detected more errors than the monolinguals participants suggesting that second language use provide an advantage in language monitoring. As mentioned, many results have shown that bilingualism provides an advantage in cognitive control (see Bialystok, Fergus, & Craik, 2010) and therefore they might have superior skills to monitor and detect errors in the texts. Note that because both interpreters and bilinguals need to control their languages, they are probably used to check their own speeches for correctness. Interestingly, these monitoring abilities seem to be related to WM capacity so that when bilinguals were divided up according to their WM span, low span bilinguals detected fewer errors than high capacity individual (high span bilinguals and interpreters).

In addition, results of Experiment 2 suggested that the interpreters did not qualitatively differ in the strategy used to comprehend the texts since all the participants showed the same pattern of error detection so that lexical errors were more detected than syntactic or semantic errors. This pattern replicated previous results with the error detection task (Butterfield et al., 1996; Faigley & Witte, 1981; Hacker et al., 1994; Levy & Begin, 1984; Roussey & Piolat, 2008; Sommers, 1980). However, we observed that although professional interpreters did not differ from the pattern of error detection, they had still better comprehension. This better comprehension may be related to their superiority in some linguistic processes such as lexical access (Bajo et al., 2000) or to their ability to divide their attention between two language

related tasks (Padilla et al., 2005). The interpreter's extensive practice in managing linguistic "problems" while understanding the source language and reformulating and producing in the target language could be at the base of this better performance.

## GENERAL DISCUSSION

In two experiments, we explored reading comprehension skills in interpreters and non-interpreters. We aimed to know whether experience in simultaneous interpreting promotes the development of special comprehension strategies that extend to situations other than translation. The idea was that because of the very demanding context in which comprehension is performed during interpreting, the interpreters may develop qualitatively different strategies to cope with these demands that may generalize to situation where understanding is performed in less demanding contexts.

With this purpose in mind we used an error-detection task in which interpreters, students of interpretation and monolingual participants (Experiment 2) had to revise different texts to recognize possible inconsistencies while reading for understanding. Experiment 1 explored L2 reading, while Experiment 2 explored error detection and understanding in L1 reading. In Experiment 1, we observed that interpreters detected more semantic errors than students of interpreting and bilinguals. They also had a better understanding as reflected by the higher percentage of correct responses in the comprehension questionnaire. When participants were grouped according to their working memory capacity, interpreters' performance was also superior to the bilinguals with high and low WM capacity both in the detection of syntactic and semantic errors and in the reading comprehension tests. In Experiment 2, where L1 reading was involved and monolingual participants were also included, we observed that interpreters detected the same number of errors than the students of interpreting and the bilinguals. However, all of them detected more errors than the monolingual group. When the participants were grouped according to their working memory capacity, we observed a comparable performance between interpreters and high WM span bilinguals and they performed better than low span bilinguals. However, when we consider performance in global comprehension, the

interpreters were better than both high and low span bilinguals. This pattern of results is important in the context of interpreting skills, the bilingual advantage, the role of WM in understanding and in the comparison between L1 and L2 reading. Therefore, in the following paragraphs we discuss each of these issues.

*Interpreting skills and comprehension.* As we mentioned, we wanted to explore whether training in interpretation leads to better reading strategies. Results of both Experiments 1 and 2 seem to suggest that this is the case. In both experiments the interpreters showed better performance in global comprehension; in addition they detected more semantic errors than students of interpreting and bilinguals regardless their WM capacity. This pattern of results provides support to the claim that the interpreters develop more efficient comprehension strategies (Bajo et al., 2000). These strategies seem to involve the processing of larger units and deeper semantic processing that permit detection of semantic errors. Previous data with the interpreting task have also shown that the interpreters devote more effort to the meaning of the discourse than to lexical information (Christoffels & de Groot 2005; Fabbro, Gran, & Gran, 1991; Ivanova, 1999). Our results extend these findings to general reading tasks suggesting that the intensive training and the continued practice of the interpreters changes the way they confront comprehension.

Training in interpretation involves in-class exercises (e.g., searching for synonyms or filling up missing words in sentences) directed to more efficient semantic access. In addition, professional interpreting involves coping with semantic incoherencies or ambiguities, while retrieving equivalent expressions in a different language. As a result, experience in this highly demanding task may produce changes in the way in which linguistic processes are performed. For example, interpreters have shown more efficient linguistic processing such as lexical access and retrieval (Bajo et al., 2000; Christoffels et al., 2003) or verbal fluency (Fabbro & Daró, 1995). Gerver, Longley, Long and Lambert (1984) found that the students' skills to fill in a missing word and generate synonyms predicted individual differences in simultaneous interpreting performance. Likewise, professional practice has been related with superior comprehension abilities or increased working memory skills (Bajo et al., 2000; Liu, Schallert, &

Carroll, 2004; Padilla et al., 1995). Although it is hard to find longitudinal studies on the development of expert performance (but see Ericson, 2000), it has been observed that comprehension processes and lexical access are more efficient after only one year of training in interpreting (Bajo et al., 2000). However, results of Experiment 1 and 2 suggest that more training and experience may be needed to produce qualitative changes, so that our interpreting students did not differ from other bilinguals in their percentage of detected errors or texts comprehension level. It is possible that very extensive experience is needed to change the way in which comprehension is performed. Thus, research on expert performance suggests that many years of experience result in different knowledge organization or analytical strategies (Ericson, 2000; Moser-Mercer, 2008).

*Bilingualism and control.* Experiments 1 and 2 also involved comparisons of interpreters and students of interpreting with highly proficient bilinguals. Although Experiment 1 showed worse performance of the bilinguals as compared to the interpreters, it is interesting that when the bilinguals were compared to the monolingual participants, they performed better in the error detection task independently of the type of error. In general, knowledge of more than one language seems to increase performance in this task. Error detection during reading comprehension involves both language processing and monitoring (attention control), because performance in the global comprehension task was similar for bilingual and monolingual participants, the error detection advantage may be due to more efficient monitoring control. This finding is congruent with the many studies indicating that, due to the attentional control that the bilinguals have to exert to avoid interference between their two active languages, they become especially skilled in situations requiring conflict resolution (Bialystok, 2007; Bialystok, Craik, & Luk, 2008; Costa, Hernández, & Sebastian-Gallés, 2008). Similarly, our data suggests that because bilinguals probably need to monitor their speech for intrusions from the non-intended language, they become very skilled when detecting errors in general reading tasks. Whether this ability extends to other non-verbal tasks should be subject of further investigation.

*Interpreting and WM.* The important role of the WM system during reading and language comprehension is well established (Daneman & Merikle, 1996; Yuill, Oakhill, & Parkin, 1989). Also, in the interpreting domain, the role of WM to produce quality interpretation has

been emphasized (Gile, 1995). Consistent with this and with results from other studies, our interpreters showed larger WM capacity than the rest of the groups. Can the differences in span explain the qualitative different way in which the interpreters seem to achieve comprehension? The answer to this question seem to be *no*. Aware of the important role of working memory skills on comprehension and interpreting, we carried out different analyses in our experiments to assess its influence on the performance of our participants. Since the interpreters had higher WM span than the rest of the groups, we first introduced WM span as a covariate to control for its possible influence. The qualitative differences in error detection were the result of these analyses. In addition, when performed additional analyses grouping our bilingual participants by span, high interpreters detected more semantic errors than the high span individual when L2 was involved. Hence, the pattern of error detection seems to be due to experience in interpretation and not to WM span. This suggests that there is more in interpreting skills than the interpreters' larger WM capacity. As we mentioned, very possibly, this difference is related to the interpreters' linguistic skills (see also Christoffels et al., 2003, for the importance of lexical access in interpreting). However, WM was important for global comprehension so that high span bilinguals outperformed low span bilinguals when reading in both L1 and L2 replicating the many studies that show correlations between WM and comprehension scores (Daneman & Carpenter, 1980; Perfetti & Hart, 2001).

*Reading in L1 versus reading in L2.* Reading necessarily involves a set of linguistic analysis to construct a coherent representation of the text. However, some data suggest that native reading may differ from L2 reading (Guo et al., 2009; Jiang, 2004, 2007) since the learning conditions in L2 and L1 are usually very different (Nambiar, 2009). Since language was manipulated between experiments and never compared in a direct way, we decided to perform additional analyses involving between experiments comparisons of the interpreters, students of interpreting and bilinguals. The results of the ANCOVA on error detection including type of error and language as within-participants variables, group as between-groups variable and working memory as a covariate showed a significant interaction between types of error, language and group,  $F(4, 106) = 3.11$ ,  $MSE = 300.27$ ,  $p < .05$ , which revealed significant differences between L1 and L2 on the percentage of lexical and semantic errors detected in bilinguals ( $F(1,$

53) = 4.35,  $p < .05$ , and  $F(1, 53) = 11.98$ ,  $p < .05$ , respectively) and on the percentage of lexical errors in students of interpreting,  $F(1, 53) = 4.67$ ,  $p < .05$ . No differences were obtained between L1 and L2 performance in professional interpreters (all  $ps > .05$ ). This pattern is interesting because it reflects qualitative differences in the way in which bilinguals and interpreters process L1 and L2. While the interpreters showed similar pattern of error detection for L1 and L2 indicating similar lexical, syntactic and semantic analyses in the two languages (all  $ps > .05$ ), the bilinguals detected fewer lexical ( $M = 51.25$ ,  $SD = 13.91$ ) and semantic ( $M = 19.51$ ,  $SD = 18.73$ ) errors in L2 than in L1 (lexical:  $M = 65.34$ ,  $SD = 15.31$ ; semantic:  $M = 39.22$ ,  $SD = 24.14$ ),  $F(1, 53) = 11.98$ ,  $p < .05$ , suggesting a shallower type of reading for L2. Although the students of interpreting did not differ in semantic detection (L1:  $M = 48.77$ ,  $SD = 22.14$ ; L2:  $M = 22.09$ ,  $SD = 13.05$ ),  $F(1, 53) = 3.07$ ,  $p > .05$ , the fact that they detected more lexical errors in L1 ( $M = 52.44$ ,  $SD = 21.68$ ) than in L2 ( $M = 38.67$ ,  $SD = 18.95$ ), also suggests shallower analyses in L2 than in L1. Since the participants in both groups were matched in second language proficiency, these differences in processing cannot be explained as due to second language fluency, but to different reading strategies when confronted with L1 and L2.

How then can these differences be explained? As we mentioned, training in interpretation involves extensive practice and exercises aiming to make lexical access more efficient. These exercises are first performed in the students L1 so that after training they access lexical information in a very efficient way. Probably, expert interpreting involves automatic lexical access so that more resource can be spent in deeper syntactic and semantic analyses involving larger units. In contrast, the bilinguals and students may spend more effort in lexical processing so that when the more demanding L2 task is performed, semantic processing is impaired. This explanation is consistent with recent results by Tsai, Ernst and Talley (2010) showing that skilled and less skilled readers use similar strategies when reading L1 texts, but they differ when reading in L2. So it is very possible that skilled reading, and more specifically skilled lexical access, may produce L1 and L2 differences among our groups.

It is interesting that the interpreters did not differ when comprehending in L1 and L2. As we mention, translation is usually performed from L2 to L1 because of the assumption that L1 production may be performed more efficiently and less costly than L2 production (see Padilla et

al., 2007, for a discussion). In contrast, our results suggest that the interpreters are equally efficient processing in L1 and L2 and the direction of translation may not be such a crucial question. However, further research should examine whether this claim would hold in more demanding situations.

To conclude, results of Experiment 1 and 2 suggest that intensive practice in interpreting develop more efficient comprehension strategies involving processing of larger unit and more semantic analyses. This difference seems to be not due to the interpreters' large WM capacity, since this more efficient processing hold when the interpreters are compared to high WM span bilinguals. The difference between the interpreters and the bilinguals is more pronounced in L2 reading, but this is due to the changes in the bilingual groups when reading in L1 or in L2, and not to changes in the interpreters processing of the two languages. The differences between the bilinguals and the interpreters are possible due to more efficiency and automatic way in which the interpreters perform linguistic analyses such as lexical and semantic access.

# EXPERIMENT 3

## “Coordinating Comprehension and Production in Simultaneous Interpreting”<sup>1</sup>

---

---

<sup>1</sup> This chapter has been submitted as: Yudes, C., Macizo, P. & Bajo, M. T. (submitted). Coordinating comprehension and production in simultaneous interpreting: Evidence from the articulatory suppression effect. *Bilingualism: Language and Cognition*





## INTRODUCTION

A striking feature of simultaneous interpreting is that numerous cognitive processes have to be performed at the same time. Thus, the interpreter has to understand the incoming message, while reformulation and production processes of previous part of the discourse are taking place. According to Gile (1997), this requires cognitive resources to maintain the information and to coordinate all the different mental operations that co-occur during interpreting.

From a psychological perspective, working memory has been proposed to have a central role in interpreting (Christoffels, de Groot, & Kroll, 2006; Gile, 1997; Liu, Schallert, & Carroll, 2004). According to Baddeley (1986, 1996, 2000, see Miyake & Shah, 1999, for alternative views) WM is composed of a central executive which is responsible for controlling and coordinating the flow of information in two slave subsystems, the phonological loop and the visuospatial sketchpad. Finally, the episodic buffer is proposed to keep active information from the short-term stores and the long-term memory. Thus, it is a multidimensional storage and processing component (Baddeley, 2000). The phonological loop is divided in two subcomponents, a passive storage system which maintain verbal and acoustic information temporarily (2 seconds approximately) and an active process of subvocal rehearsal that refreshes phonological information to prevent its forgetting.

One way to explore the functioning of the phonological loop has been to study the articulatory suppression (AS) effect. This effect is assumed to disrupt the actions of the phonological loop when participants are asked to overtly produce irrelevant speech (e.g., the word "the") continuously when they are memorizing a set of words concurrently. This concurrent articulation prevents the encoding of information phonologically and thus, subvocal rehearsal is blocked. Although cognitive load is not excessive in AS conditions, the memory traces cannot be refreshed in this situation and the recall is impaired (Baddeley, 1986; Baddeley & Larsen, 2007; Murray, 1968).

Simultaneous interpreting with its continuous overlapp between comprehension and production might be considered an extreme example of AS (Christoffels, 2006; Daró, 1997;

Padilla, Bajo, Cañas, & Padilla, 1995). However, interpreters are able to produce quality interpretations under this situation in which comprehension and production processes overlap. In fact, previous research has demonstrated that the recall of professional interpreters is unaffected by AS conditions. Padilla et al. (1995) asked a group of interpreters and control participants without training in professional translation to perform a free recall task under normal (silent) or AS conditions (Experiment 1). The recall of control participants was reduced under AS condition as compared to normal condition while professional interpreters did not show AS effect.

The present study aimed to investigate the mechanisms that allow professional interpreters to manage the concurrent comprehension and production processes successfully. To this end, we explored three factors that might determine the lack of AS effect in professional interpreters, the material to be studied, the type of articulation and the rate of articulation.

*Material to be studied.* The familiarity of the material to be studied influences the storage of information in WM. Gathercole and colleagues (Gathercole, Pickering, Hall, & Peaker, 2001) asked a group of participants to memorize and recall words and pseudowords. The participants showed better recall for words than for pseudowords and better recall for pseudowords with high similarity with real words than for control pseudowords. These results suggest that lexico-semantic knowledge associated to words stored in long-term memory supports the processing of information in WM. According to Gathercole and colleagues, long-term memory might facilitate the maintenance of information in the phonological loop or it might help in reintegrating decaying information in WM during the recall phase (Thorn & Gathercole, 2001). Padilla, Bajo and Macizo (2005) addressed this issue directly by evaluating the AS effect in a group of professional interpreters. The participants were presented words and pseudowords in a normal condition and an AS condition. The results corroborated the lack of AS effect with words. However, the recall of pseudowords was reduced under AS condition. These results seem to indicate that interpreters use lexico-semantic information from long-term memory very efficiently so that they can perform concurrently comprehension and production processes successfully.

Moreover, the effect of familiarity of the material to be studied on the functioning of WM seems to be related with the availability of semantic knowledge when participants memorize information. High frequency words are more likely to be processed semantically while the processing and learning of pseudowords is based on phonological knowledge since they lack semantic representation in long-term memory (Majerus, Poncelet, van der Linden, & Weekes, 2008; Papagno & Vallar, 1992). This lack of semantic information makes difficult the retention of items in WM (Hulme, Maughan, & Brown, 1991) and, therefore, pseudowords cannot be reconstructed or reintegrated in WM during the recall phase (Hulme, Roodenrys, Schweickert, Brown, Martin, & Stuart, 1997; Romani, McAlpine, Olson, Tsouknida, & Martin, 2005; Roodenrys, Hulme, & Brown, 1993).

In addition, Papagno, Valentine and Baddeley (1991) showed that AS conditions disrupted the acquisition of a foreign language unless the material could be semantically integrated. This data seems to suggest that the lack of AS observed in professional interpreters with words is due to the advantage in using semantic information stored in long-term memory. It might be possible that interpreters have acquired linguistic abilities during their intensive training in professional translation which let them to have a more efficient access to lexico-semantic information in long-term memory. In fact, previous research shows that students of interpreting have improved comprehension processes and lexical access after only one year of training in interpreting tasks (Padilla et al., 1995). However, previous research has not addressed in students of interpreting the relation between AS effect and the type of material to be studied. In the present study we evaluated whether the use of semantic information in AS conditions depends on the training of participants in professional interpreting.

*Type of articulation.* The continuous production of irrelevant sounds (e.g., the word “the”) in AS conditions might not have the same disruptive effect that the production of real discourses in interpreting tasks. The continuous repetition of the same word does not involve the generation of new representations different from the first utterance (Lewandowsky, Duncan, & Brown, 2004). Thus, professional interpreters might not have interference in AS conditions from their concurrent articulations because these articulations are very simple while

interpreters usually produced complex discourses at the time they listen information in an interpreting task.

The effect of the type of articulation in the processing of information in WM has been previously addressed. Jones, Macken and Nicholls (2004) found that repeating the letter A (steady-state) in an irrelevant speech task did not increase WM load as compared to a control condition so the recall performance was not affected by the production task. In contrast, when participants repeated the sequence of letters A-G (changing-state), recall performance was reduced. In addition, Christoffels (2006) manipulated the complexity of articulations in AS conditions to evaluate the influence of producing meaningful words on the retention of texts. Simultaneous interpreters had to produce irrelevant sounds (simple AS condition: *the, the, the*) or a sequence of three real words (complex AS condition: *cat, dog, mouse*). The complex AS condition was more disruptive on the recall than the simple AS condition. The authors interpreted that meaningful words impose more cognitive load because they have to be activated from long-term memory interfering the rehearsal and recall processes of the studied material.

*Articulation rate.* In most of the studies about AS, the articulation rate is kept constant so that participants have to produce their articulations at a regular rate (e.g., about 2 or 3 repetitions per second approximately) (Baddeley, Hitch, & Allen, 2009; Chen & Cowan, 2009; Richardson & Baddeley, 1975). However, this is an artificial situation which does not resemble the way interpreters produce their output in an interpreting task in which they regulate their productions according with the input rate.

To our knowledge, there is no empirical evidence on the effect of the articulation rate in AS situations. However, it has been shown that the time to pronounce words in a list influences the posterior performance in the recall phase (Baddeley, Thomson, & Buchanan, 1975; Smith & Scholey, 1992). Moreover, other studies demonstrate that participants adjust temporal parameters of their motor responses depending on the complexity of a concurrent task. Shin and Rosenbaum (2002) asked participants to move the cursor between two dots at the time they resolve arithmetic operations. The results showed that participants slowed down the motor movements depending on the difficulty of the concurrent task.

In the field of interpreting, articulation rates are not fixed but interpreters take advantage of natural pauses or indecisions in the source speech to minimize the overlap between input and output and so, to reduce interference (Barik, 1975; Goldman-Eisler, 1972, 1980). According to Gerver (1976), the best performance in interpretation is obtained when there is no overlap between tasks so that the interpreters use pauses in the listening to produce their interpretations. Therefore, it might be possible that interpreters have acquired the ability of controlling the temporal parameters of their productions while they comprehend new information simultaneously in order to reduce interference. Moreover, this ability might depend on the training in translation since it has been suggested that professionals and novices differ in planning of the speech (Davidson, 1992; McDonald & Carpenter, 1981).

The current study was aimed to investigate working memory functioning in simultaneous interpreters. To this end, we evaluated professional interpreters, students of interpreting and control participants in a free recall task under normal and AS conditions. We evaluated three factors that might determine the lack of AS effect observed in previous studies with professional interpreters (Padilla et al., 2005). Access to lexico-semantic representations during the retention phase was investigated by comparing the recall of words and pseudowords. The possible influence of the complexity of articulations was examined by comparing the production of simple and complex irrelevant speech in AS conditions. Finally, the participants were asked to produce their outputs at their own rate so we were able to evaluate possible temporal adjustments of their productions depending on other variables considered in the study.

## METHOD

### *Participants*

Three groups of 20 participants each participated in the study, control group, students of interpreting and professional interpreters. The control group was composed of 20 undergraduate students from the University of Granada (18 women). They were monolingual speakers of Spanish without training in professional interpreting. Their mean age was 21.1 ( $SD = 2.29$ ) and their mean memory span was 3.25 ( $SD = 1.09$ ). The second group consisted of 20

students enrolled in an advanced course of Conference Interpreting from the School of Translators and Interpreters at the University of Granada (17 women, mean age = 22.8,  $SD = 5.52$ ). The mean memory span was 3.94 ( $SD = 1.11$ ) in this group. The third group of participants was composed of 20 professional interpreters with more than 2.5 years of experience in simultaneous interpreting ( $M = 10.5$  years) (9 women, mean age = 37.5,  $SD = 10.76$ ). The mean WM span of this group was 4.20 ( $SD = 0.72$ ).

The participants were asked to complete a Spanish version of the Reading Span Test (Daneman & Carpenter, 1980) before the experiment (see Experiment 1). The results of a ANOVA performed on memory span revealed significant differences among the groups,  $F(2, 55) = 4.64$ ,  $MSE = 1.08$ ,  $p < .05$ . The control group had lower memory span than the students of interpreting,  $F(1, 55) = 5.21$ ,  $p < .05$ , and the interpreters,  $F(1, 55) = 7.66$ ,  $p < .05$ . There were no significant differences between the students of interpreting and the interpreters,  $F < 1$ . All the participants were native speakers of Spanish. They did not report history of language problems. Participants were paid or received course credits for their participation.

#### *Design and materials*

Three conditions of articulatory suppression (*silent, standard, complex*) and the lexical status of the material to be studied (*words, pseudowords*) were manipulated. The design of the experiment was a 3x2x2 mixed factorial with AS study condition and lexical status as within participant variables and group of participants (*control, interpreting students, interpreters*) as between group variable.

Six lists of 16 items were constructed. Three lists included Spanish words selected from the Alameda and Cuetos (1995) frequency dictionary. The words in each list were unrelated among them. The lists of pseudowords were created from Spanish words by replacing one letter so that these pseudowords were orthographically correct in Spanish but without meaning (e.g., *fuego – puego*). The lexical frequency of words was similar across lists ( $M = 149.28$ ,  $SD = 173.02$ ) (all  $ps > .05$ ). Lexical frequency of words from which pseudowords were constructed was comparable across lists ( $M = 151.53$ ,  $SD = 183.99$ ). The length of words ( $M = 6.16$ ,  $SD =$

1.31) and pseudowords ( $M = 6.08$ ,  $SD = 0.98$ ) ranged between 4 and 9 letters and it was similar across lists (all  $ps > .05$ ).

### *Procedure*

Participants were tested individually in one session. They were asked to study lists of items (words and pseudowords) in three AS study conditions: (1) normal study condition, (2) standard articulatory suppression condition and (3) complex articulatory suppression condition. In the *normal study condition* participants had to study the material in silence. In the *standard AS condition*, participants were asked to produce the syllable "pa" continuously while studying the list. In the *complex AS condition*, participants had to memorize the set of items while producing a sequence of three real words ("*mesa, silla, sillón*") unrelated to the words to be studied. The participants studied one list of words and one list of pseudowords in each AS study condition. The order in which the lists of words and pseudowords were presented was counterbalanced such that each list was presented an equal number of times in each AS condition across participants. In addition, the order in which AS conditions were presented was counterbalanced across participants.

The experiment was controlled by a Genuine-Intel compatible 2993 MHz PC using E-prime experimental software, 1.1 version (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002). The lists were visually displayed. Each list started with a fixation point for 2 seconds and afterward, the items were presented for 2 seconds with an interstimulus interval of another 2 seconds. At the beginning of each list, participants received instructions about how they had to study the items. After each list, a message remained on the screen for 2 minutes indicating that participants had to write as many items as they could recall from the list. After finishing this recall phase, a new list was presented.

In the standard and complex AS study conditions participants were instructed to start their articulations from the onset of the fixation point, which indicated the beginning of the trial, until the end of the presentation of the items. They were asked to produce their verbalization at their own rate through the complete list. The oral productions were digitally recorded at a



sampling rate of 44 KHz. At the beginning of each list, participants received four practice trials to familiarize them with the study condition. The experiment lasted 45 minutes approximately.

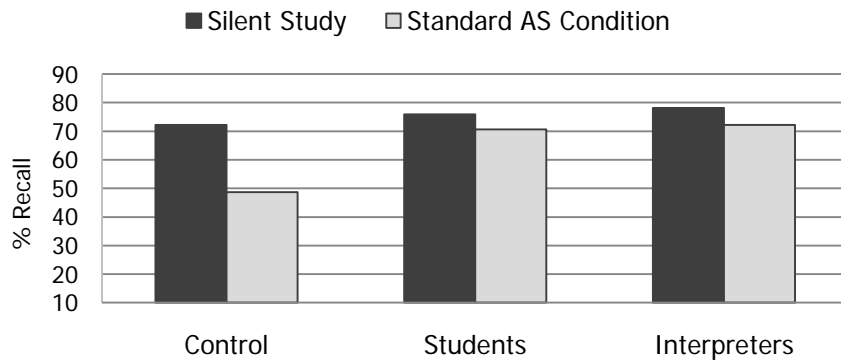
## RESULTS

For each participant and condition were computed the recall accuracy (mean percentage of items correctly recalled) and the distribution of the articulation rate in the articulatory suppression study conditions.

### Recall accuracy

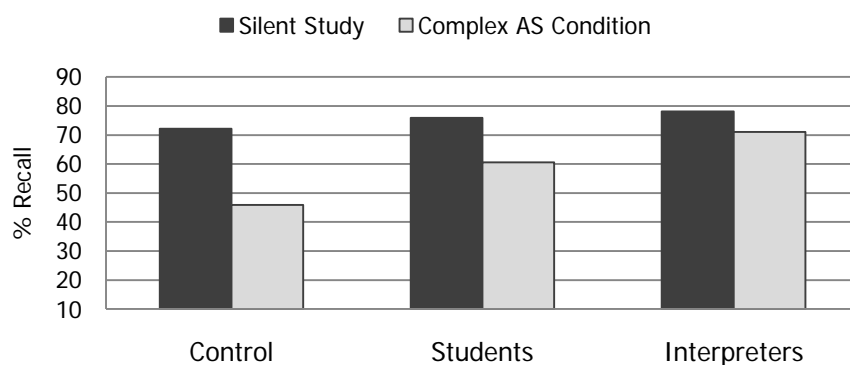
As we shall see further on, we found that the rate of articulations was different for each one of the groups assessed. For that reason, we decided to conduct analyses of covariance introducing the number of articulations as a covariate. The analyses revealed that the second-order interaction among AS condition (*silent*, *standard* and *complex*), lexical status of items (*words* and *pseudowords*) and group of participants was significant,  $F(4, 84) = 4.06$ ,  $MSE = 131.19$ ,  $p < .05$ . To qualify this interaction we evaluated possible differences in the AS effects among groups depending on the lexical status of the list of items to be studied.

*AS effects during the study of words.* When we explored the standard AS effect (*Silent condition* vs. *Standard AS*), we observed an interaction between the AS condition and group,  $F(2, 53) = 6.17$ ,  $MSE = 101.64$ ,  $p < .05$ . The control group recalled more words in the silent condition ( $M = 72.18$ ,  $SD = 19.71$ ) than in the standard AS condition ( $M = 48.72$ ,  $SD = 25.89$ ),  $F(1, 53) = 35.58$ ,  $p < .05$ . In the group of students of interpreting there were no differences between the percentage of words recalled in the silent condition ( $M = 75.93$ ,  $SD = 17.59$ ) and in the standard AS condition ( $M = 70.62$ ,  $SD = 20.38$ ),  $F < 1$ . Similarly, the percentage of words recalled in silent condition ( $M = 78.12$ ,  $SD = 14.42$ ) and in the standard AS condition ( $M = 72.26$ ,  $SD = 13.47$ ) did not differ in the group of professional interpreters,  $F(1, 53) = 2.01$ ,  $p > .05$  (see Figure 5).



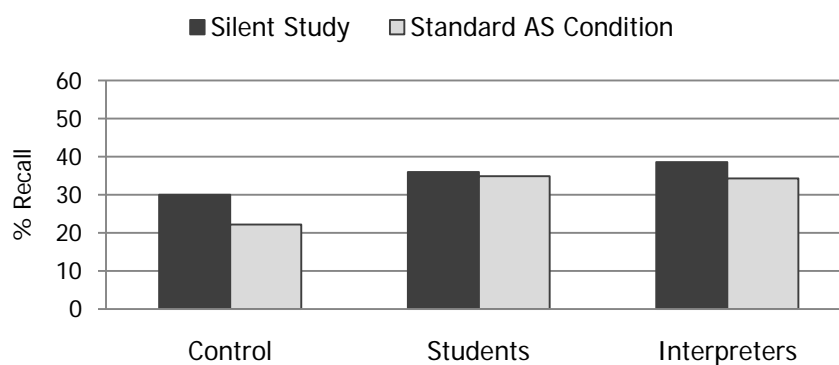
**Figure 5** Mean percentage of words recalled in each group of participants as a function of the study condition (Silent and Standard AS).

When we considered the differences among groups in the complex AS condition (*Silent condition* vs. *Complex AS*), we obtained a significant interaction between AS condition and group of participants,  $F(2, 53) = 3.09$ ,  $MSE = 163.23$ ,  $p < .05$ . In the control group there were differences in the percentage of words correctly recalled in the silent condition ( $M = 72.18$ ,  $SD = 19.70$ ) and in the complex AS condition ( $M = 45.93$ ,  $SD = 20.79$ ),  $F(1, 53) = 30.01$ ,  $p < .05$ . These recall differences between the silent ( $M = 75.93$ ,  $SD = 17.59$ ) and the complex AS conditions ( $M = 60.62$ ,  $SD = 21.74$ ) were found also in the group of students of interpreting,  $F(1, 53) = 14.16$ ,  $p < .05$ . However, the differences between the silent condition ( $M = 78.12$ ,  $SD = 14.42$ ) and the complex AS condition ( $M = 71.04$ ,  $SD = 15.79$ ) did not reach significance in the group of professional interpreters,  $F(1, 53) = 3.37$ ,  $p > .05$  (see Figure 6).



**Figure 6** Mean percentage of words recalled in each group of participants as function of the study condition (Silent and Complex AS).

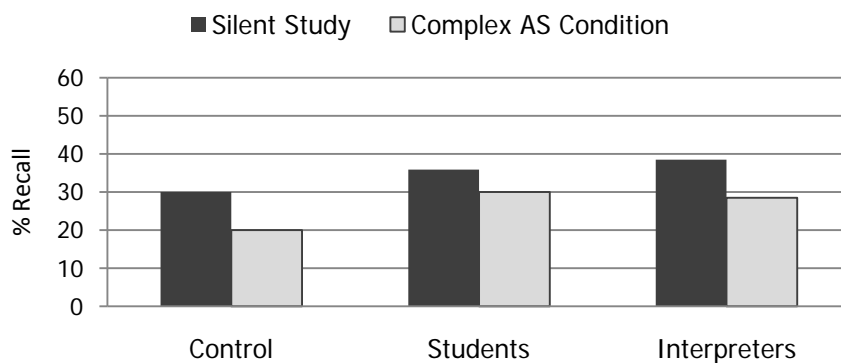
*AS effects during the study of pseudowords.* In the standard AS condition, the interaction between the AS condition (*Silent condition vs. Standard AS*) and the group of participants was marginally significant,  $F(2, 53) = 2.55$ ,  $MSE = 62.16$ ,  $p = .08$ . The control group recalled more pseudowords in the silent study condition ( $M = 30.01$ ,  $SD = 12.58$ ) than in the standard AS condition ( $M = 22.18$ ,  $SD = 11.55$ ),  $F(1, 53) = 12.38$ ,  $p < .05$ . The students of interpreting had a comparable recall performance in the silent ( $M = 35.93$ ,  $SD = 13.88$ ) and standard AS study conditions ( $M = 34.86$ ,  $SD = 11.08$ ),  $F < 1$ . Likewise, professional interpreters did not show differences in the percentage of recalled pseudowords between the silent condition ( $M = 38.54$ ,  $SD = 15.19$ ) and the standard AS condition ( $M = 34.31$ ,  $SD = 15.15$ ),  $F(1, 53) = 2.22$ ,  $p > .05$  (see Figure 7).



**Figure 7** Mean percentage of pseudowords recalled in each group of participants as function of the study condition (Silent and Standard AS).

Finally, when we examined the complex AS effect in pseudowords, the interaction between the AS condition (*Silent condition vs. Complex AS*) and the group of participants was not significant,  $F < 1$ . The differences in the percentage of pseudowords correctly recalled were significant in the control group (silent condition:  $M = 30$ ,  $SD = 12.59$ ; complex AS condition:  $M = 20$ ,  $SD = 13.38$ ,  $F(1, 53) = 9.51$ ,  $MSE = 69.89$ ,  $p < .05$ ), in the group of student

of interpreting (silent condition:  $M = 35.93$ ,  $SD = 13.88$ ; complex AS condition:  $M = 30.01$ ,  $SD = 8.01$ ,  $F(1, 53) = 5.74$ ,  $p < .05$ ), and in the group of professional interpreters (silent condition:  $M = 38.54$ ,  $SD = 15.19$ ; complex AS condition:  $M = 28.58$ ,  $SD = 10.79$ ,  $F(1, 53) = 14.44$ ,  $p < .05$ ) (see Figure 8).



**Figure 8** Mean percentage of pseudowords recalled in each group of participants as function of the study condition (Silent and Complex AS).

In summary, the results obtained in recall accuracy indicated that the participants without training or expertise in interpreting showed standard AS effects and complex AS effects irrespective of the lexical status of the material to be studied. In contrast, the students of interpreting did not show standard AS effect with words and pseudowords, but they reduced their recall under the complex AS study condition as compared to the silent study of words and pseudowords. Finally, the only condition in which professional interpreters presented AS effects was that in which they studied pseudowords under the complex AS condition.

#### Distribution of the articulatory rate

For each participant we computed the articulatory rate in the standard AS condition (total number of *pa*) and in the complex AS condition (total number of words *mesa*, *silla*, *sillon*). Afterward, we analyzed the number of articulations depending on whether they were produced when the stimulus to be memorized was presented on the screen (full screen) or in the between-stimuli interval (empty screen).

The ANOVA performed on the mean number of articulations with AS condition (standard and complex), lexical status of items (words and pseudowords), and group of participants (control group, students and interpreters), showed a main effect of group,  $F(2, 53) = 23.98$ ,  $MSE = 4578.01$ ,  $p < .05$ . The control group produced more articulations ( $M = 157.55$ ,  $SD = 34.91$ ) than the students of interpreting ( $M = 86.34$ ,  $SD = 36.16$ ),  $F(1, 53) = 39.36$ ,  $p < .05$ , and the professional interpreters ( $M = 94.64$ ,  $SD = 29.11$ ),  $F(1, 53) = 28.46$ ,  $p < .05$ . The number of articulations between the groups of students of interpreting and interpreters did not differ,  $F < 1$ . The main effect of lexical status was significant,  $F(1, 53) = 17.34$ ,  $MSE = 1277.89$ ,  $p < .05$ . The participants produced more articulations when they studied pseudowords ( $M = 123.48$ ,  $SD = 48.83$ ) than when they memorized words ( $M = 102.19$ ,  $SD = 46.98$ ).

In addition, the place in which participants produced their articulations was significant,  $F(1, 53) = 43.87$ ,  $MSE = 0.26$ ,  $p < .05$ . Indicating that there were more articulations in the between-items interval ( $M = 2.31$ ,  $SD = 0.95$ ) than when the items were presented on the screen ( $M = 1.94$ ,  $SD = 0.73$ ). Moreover, the interaction between place of articulation and group of participants was significant,  $F(2, 53) = 9.79$ ,  $MSE = 0.26$ ,  $p < .05$ . Although all participants produced more articulations in the between-item interval, this difference was larger in the control group,  $F(1, 53) = 56.27$ ,  $p < .05$ , than in the students of interpreting,  $F(1, 53) = 3.99$ ,  $p < .05$ , and the professional interpreters,  $F(1, 53) = 4.14$ ,  $p < .05$  (see Table 3). None of the other main effects or interactions approached significance (all  $ps > .05$ ).

**Table 3**

*Mean Number and Standard Deviation (in parenthesis) of articulations as function of the place in which are produced.*

PLACE	Number of articulations		
	<i>Control</i>	<i>Interpreting Students</i>	<i>Interpreters</i>
empty screen	3.24 (0.72)	1.73 (0.79)	1.93 (0.52)
full screen	2.54 (0.49)	1.55 (0.67)	1.74 (0.62)

In summary, the control group produced more articulations than the students of interpreting and the professional interpreters. The distribution of the articulation rate showed that all the participants produced more articulations in the between-items interval than when a stimulus was presented on the screen, although this difference was larger in the control group.

## DISCUSSION

The present study was aimed to investigate the capacity of professional interpreters to perform concurrently comprehension and production tasks. In simultaneous interpreting, the professionals are continuously and efficiently analyzing the SL and producing their translation in the TL. Empirical evidence regarding the interpreters' capacity for coordinating comprehension and production comes from studies about the AS effect (Padilla et al., 2005). Control participants reduce their recall of words when they are asked to memorize words at the time they produce irrelevant speech. However, the recall of professional interpreters remains unaffected by the production of irrelevant speech during the memorization phase. In the current study we explored the superiority of interpreters in AS conditions by examining three factors that might determine performance, the material to be studied, the type of articulation, and the articulatory rate. In addition, we evaluated whether the capacity of coordinating comprehension and production in AS conditions is modulated by the experience in interpreting tasks. To this end, we compared control participants without training in translation or interpreting, students of interpreting and professional interpreters.

The results obtained in the experiment showed that the recall of control participants was reduced in AS condition as compared to the normal condition in which they memorized items silently. The control group presented AS effect regardless of the material to be studied (*words, pseudowords*) and the complexity of the AS condition (*simple or complex*). The students of interpreting showed AS effects when the difficulty of the task increased because of the complexity of the articulations (*complex AS*). Thus, they only presented AS effects when they have to produce three words ("*mesa*", "*silla*", "*sillón*"), while their recall was unaffected by the simple AS condition (the production of "*pa*"). Finally, the only situation in which professional

interpreters presented AS effects was when task demands were extreme (complex AS condition during the memorization of pseudowords). At first glance, differences across groups of participants might be explained because of the variability among them in two factors, the articulatory rate and the WM capacity. In fact, the control group produced more articulations than the other two groups so it could be argued that the control group was focusing on producing their articulations instead of memorizing the stimuli which produced AS effects. However, the data do not support this interpretation since differences among the groups were observed after controlling the rate of articulation (covariate analyses).

In addition, it could be suggested that the presence of AS effect was determined by differences in WM capacity among groups. However, this suggestion can also be ruled out. First, previous studies have shown differences between professional interpreters and participants without training in translation even when WM span was similar in both groups (e.g., Padilla et al., 1995). Second, in the current study, students of interpreting and interpreters were similar in their WM span while differences were observed in AS effects between them. Finally, in order to control for the possible contribution of WM span in the AS effects, this variable was introduced as covariate and we performed new analyses. The pattern of results was the same as that reported in the results section. Therefore, neither the number of articulations nor the participants' WM span can explain the superiority of the interpreters in AS situations. Next, we discuss the consequences of the three variables evaluated in the study, the material to be studied, the type of articulation and the articulatory rate.

*Material to be studied.* When participants memorized lists of words or pseudowords at the time they produced the syllable "pa" (*simple AS condition*), only the control group reduced their recall accuracy as compared with the condition in which they memorized words silently. This pattern of results seems to suggest that the semantic knowledge associated to words does not benefit the memorization of words since no differences were found between the recall of words and pseudowords in simple AS conditions. However, this preliminary conclusion is modulated by the task complexity because when the difficulty of the production task increased (*complex AS condition*), professional interpreters did not show AS effects with words while they

reduced their recall in AS conditions during the memorization of pseudowords. Therefore, the results of the present study indicate that the occurrence of AS effects depended on the type of material to be studied. The availability of lexical/semantic information associated to the material to be studied seems to facilitate the reactivation of information in WM during the memorization phase (Padilla et al., 2005). It is possible that students of interpreting and professional interpreters have developed abilities to rapidly retrieve lexical/semantic information from long-term memory to favor the maintenance of information in WM. For example, students of interpreting and professional interpreters have been trained in note-taking skills from lectures and readings in the SL which let them to easily retrieve and maintain the contents that have to be translated in the TL (Lambert, 1988).

However, the pattern of results obtained in this study contrasts with the findings reported in previous research about the role of lexico-semantic information on the AS effect. Padilla et al. (2005) demonstrated that professional translators did not show AS effect with words but they reduced their recall in AS conditions with pseudowords. On the contrary, in the simple AS condition of our study which was similar to the AS condition in Padilla and colleagues, professional interpreters did not show AS effects regardless of the material to be studied (words or pseudowords). The differences between studies might be determined by the articulatory rate imposed during AS conditions. Following previous studies (Baddeley, 1986; Baddeley & Larsen, 2007; Murray, 1968), the participants in the Padilla et al.'s study were asked to produce their articulations in a regular rate. However, in our study, the participants produced their articulations at their own rate and they did not distribute them uniformly which might have implications for the encoding of information in the memorization phase (see below for a further discussion).

*Type of articulation.* In previous studies about the AS effect, the participants are usually asked to produce repeatedly the same syllable which has not specific meaning (e.g., the syllable "pa"). The over generation of this syllable when participants memorize words simultaneously suffice to produce AS effects. Since this syllable has no meaning, it can be concluded that AS effect is the result of phonological interference during the retention of words.



In the current study we evaluated the consequences of generating complex productions on the memorization of words. To this end, simple AS conditions (the production of the syllable “pa” during the retention of words) was compared with complex AS condition (the production of three real words “*mesa, silla, sillón*”). The production of complex articulations during the retention phase had dramatic consequences in recall performance for the group of students of interpreting and professional translators. The students of interpreting that did not present simple AS effect reduced their recall under complex AS situations. It has been suggested that the complexity of utterances in WM tasks increase cognitive load so participants have reduced resources to deal with the memorization of words (Jones et al., 2004). This hypothesis is also supported by the results obtained with professional interpreters. The only situation in which professional interpreters presented AS effect was under complex AS condition during the memorization of pseudowords. Thus, when participants could not benefit from the use of semantic information during the encoding of pseudowords, they were affected by the cognitive load associated to the production of words in the complex AS condition. In contrast, professional interpreters were unaffected by the complex AS condition when they studied real words which indicated that they could reduce cognitive load associated to the production processes by increasing the memorization of words by using semantic information retrieved from LTM during the retention phase.

At the present time we cannot determine the nature of the cognitive load associated to the complex AS condition. It might be phonological since the string of sounds to be maintained and produced in the complex condition (three words, six syllables total) was larger than that in the simple condition (one syllable). However, it is also possible that the cognitive load in complex AS was due to the retrieval of semantic information associated to the three words to be produced in this condition. If that was the case, access to semantic information in AS conditions can benefit or hinder performance depending on the process in which this information is used. The availability of semantic information in the comprehension and retention of words facilitates the recall of items (see earlier section). On the contrary, the retrieval of semantic information for the production of irrelevant speech in complex AS might interfere with the memorization and maintenance of information that has to be recalled later.

In addition, when participants studied words, complex AS conditions produced AS effects in students of interpreting while professional interpreters were unaffected by the simultaneous comprehension and production of words. These results suggest that professionals have better control on the production process. Previous studies indicate that some of the tasks involved in interpreting become highly automatised with experience (Hirst, Spelke, Reaves, Caharack, & Neisser, 1980). Professional interpreters shift their attention between input and output continuously depending on the demands of the SL and TL so they become less prone to interference (Daró, 1989; de Groot, 2000; Gile, 1997; Moser-Mercer, 2005). Additionally, empirical evidence indicates that after intensive practice, professional interpreters ignore the sound of their voice so they can focus on processing the input while ignoring their output (Daró & Fabbro, 1994; Gerver, 1969). This shift of attention to the processing of input while dismissing the output might explain why the professional interpreters performed successfully the memorization of words at the time they produced complex articulations.

*Articulatory rate.* In this study participants were asked to produce their speech at their own rate in AS conditions. The control group produced more irrelevant speech than the other two groups, however, as stated previously, these differences cannot account for the variability of the AS observed among the groups of participants. However, more interesting were the differences in the distribution of articulations. All the participants produced more articulations when the items to be memorized were not presented (full screen). However this asymmetry was larger in the control group than in the group of students and professional interpreters. That is, participants with training in translation balanced their production between the input encoding (full screen) and the maintenance of words (empty screen). This equilibrated distribution of articulations in participants with training in translation seems to be related with their skill to regulate the processing and retention of the SL during simultaneous interpreting task (Barik, 1975; Goldman-Eisler, 1972; Lee, 1999). Therefore, participants with experience in translation might equilibrate their speech to distribute the cognitive load associated to the production process during the encoding and maintenance of the input.

To conclude, the present study indicates that professional interpreters have developed skills that let them to perform successfully comprehension and production process at the same time. Professional interpreters only experienced interference when they produced complex articulations while memorizing pseudowords. This result emphasizes the role of activating semantic information from LTM during AS tasks. The availability of lexico-semantic information during AS tasks seems to benefit or hinder performance depending on the balance between the comprehension and production processes that participants perform concurrently. The availability of semantic information can improve the memorization of words probably by improving the refreshing of memory traces or by favoring redintegration of information in the recall phase. However, when participants produce irrelevant speech semantically rich, the cognitive load associated with the articulation of the output might greatly interfere with input encoding.

# EXPERIMENTS 4 and 5

**“Influence of Long-Term Language Training in Simultaneous Interpreters on  
non-verbal Executive Processes”<sup>2</sup>**

---

---

<sup>2</sup> This chapter has been submitted as: Yudes, C., Bajo, M. T., & Macizo, P. (submitted). Influence of long-term language training in simultaneous interpreters on non-verbal executive processes. *Bilingualism and Cognitive Control*



## INTRODUCTION

In the last two decades, an important issue within bilingual studies has been whether proficiency in two or more languages results in cognitive advantages. Previous studies have shown that becoming expert in a motor or cognitive domain sometimes leads to generalization of the acquired advantage to other domains (Die, Green, & Bavelier, 2009; Gruber, Jansen, Marienhagen, & Alternmueller, 2010). We understand *expertise* as the set of special skills and knowledge derived from extensive experience within a knowledge domain (Hoffman, 1998). Expertise may lead to a reorganization of the cortical functions as the result of extensive experience within the domain (Gruber et al., 2010; Maguirre, Gadian, Johnrude, Good, Ashburner, Frackowiak, & Frith, 2000; Mechelli, Crinion, Noppeney, O' Doherty, Ashburner, Frackowiak, & Price, 2004). For example, skilled video-game players had been found to develop better attentional processing and better skills to perform mental rotations and to work with iconic representations than non players (Green & Bavelier, 2003; Sims & Mayer, 2002). Similarly, frequent internet communicators have been found to be more skilled at attending visual stimuli, and at planning and processing simultaneous information than infrequent internet communicators (Johnson, 2008). In addition, extensive training on dividing attention improves performance on complex concurrent tasks (Spelke, Hirst, & Neisser, 1976).

From this view, bilingual individuals that have to negotiate the use of their two languages in their daily lives can be considered experts at managing competition and resolving conflicts (Bialystok, 2008; Bialystok, Martin, & Viswanathan, 2005; Kroll & Link, 2007). The constant use of language selection processes to maintain activation of one language and avoiding competition from the other language may increase the ability to ignore irrelevant information and develop efficient attentional control across all domains of perceptual and cognitive processing. The idea is that the executive control mechanism in charge of resolving competition in language related tasks is similar to the control mechanism acting in the domains of perception, attention or action (Abutalebi & Green, 2007; Bialystok, 2001; Kan & Thompson-Schill, 2004). Thus, numerous studies have examined whether control processes in language selection generalize to non-linguistic tasks involving conflict resolutions (Bialystok, 2007;

Bialystok, Craik, & Luk, 2008; Costa, Hernández, Costa-Faidella, & Sebastián-Galles, 2009; Costa, La Heij, & Navarrete, 2006; Prior & Macwhinney, 2008). Results of these studies have provided evidence for this superior executive functioning in bilinguals when they perform tasks such as Simon task (Bialystok, 2006; Bialystok et al., 2008), flanker task (Costa, Hernández, & Sebastián-Galles, 2008), the task-switching paradigm (Prior & MacWhinney, 2010) or the anti-saccade task (Bialystok, Craik, & Ryan, 2006).

On the other hand, an extreme situation for between-language control is simultaneous interpreting. In this task, the challenge for control comes from the fact that the comprehension in the SL and reformulation of the speech in the TL occurs in simultaneity. Thus, the two language systems have to be simultaneously active for comprehension and production (de Groot, 2006). Executive control is considered essential for this task since the SL have to be selected for comprehension, while the TL have to be selected for production; therefore, strong coordination between the languages is needed to switch from one language to the other (Christoffels & de Groot, 2004; Danks, Shreve, Fountain, & McBeath, 1997; Gile, 1991, 1997; Lambert, Daró, & Fabbro, 1995). In fact, learning to interpret involves attentional training to achieve mental flexibility and coordination to switch between languages so that information loss and interference between languages is not produced. As experience increased, resource allocation is carried out more automatically and efficiently (Gile, 1995, 2009; Liu, 2008). In this line, simultaneous interpreters acquire important skills for controlling their attentional resources, so they can be considered as "experts in executive control". Hence, our argument here is that simultaneous interpreting is an extreme situation for language control and, as a consequence, extensive experience in interpreting may result in superior executive functioning.

Interestingly, language control in interpreting may differ from language control in other bilingual contexts. The challenge for the bilingual is to select the appropriate language and to avoid interference from the non-target language (Grosjean, 2001), whereas the challenge for the interpreter is to keep the two language active and continuously switch from one language to another. Bilingual models of language control propose that language selection is regulated by inhibitory processes in both language comprehension (BIA model, Dijkstra & Van Heuven, 1998) and language production (Green, 1998). These models propose that selection of the

appropriate language is achieved by inhibition of the competing non-appropriate language. However, there is some evidence that inhibition may not be the mechanism by which the interpreters achieve language control. In a recent study, Ibañez, Macizo and Bajo (2010) asked bilinguals and professional translators matched in language proficiency to read sentences word by word at their own pace. In all the trials participants were asked to read and understand the sentences, and to repeat them in the language of presentation. The input language (Spanish: L1 and English: L2) varied from trial to trial in an unpredictable manner. In addition, cognate words (words that share similar form and meaning in two languages) were included in some of the sentences. These two manipulations were critical: cognate effects are considered to index activation of the non-target language (Dijkstra, Grainger, & Van Heuven, 1999; Kroll & Stewart, 1994; Macizo & Bajo, 2006) and the asymmetrical pattern of switching cost (more cost when switching from L2 to L1) when adjacent trials involve two different languages is considered an index of inhibition (Meuter & Allport, 1999). The results of this experiment indicated that lexical processing depended on the participant's experience in professional translation. Experienced translators were faster processing cognate words as compared to control words indicating that the two languages were active during the course of reading. In addition, the translators did not inhibit the irrelevant language because there was no asymmetrical switching cost. In contrast the bilinguals without experience in translation presented larger switching cost when switching to L1 than when switching to L2 (asymmetrical pattern of switching cost) indicating that they inhibited the non-target language when they understood sentences in their alternative language. Moreover, the bilinguals processed cognate and control words equally rapid indicating that only the language in which sentences were presented was active in each trial. This would suggest that bilinguals and interpreters negotiate their two languages in different ways and it is possible that these differences extend to the enhancement of different executive functions.

Hence, we aimed to explore this hypothesis by comparing professional interpreters with bilinguals and monolingual participants in two tasks tapping executive control: Wisconsin Card Sorting (WCST) and the Simon tasks. These tasks were selected following the theoretical framework provided by Miyake and colleagues (Friedman & Miyake, 2004; Friedman, Miyake,



Corley, Young, DeFries, & Hewitt, 2006; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter, & Wager, 2000). In different studies they have investigated the psychometric relationships between the tasks that are commonly used to assess executive control and they have identified three separable control functions: “shifting” between tasks and mental sets (also called “flexibility”), “inhibition” of unwanted responses, and “updating” and monitoring of working memory (WM) representations. In the current study we focused on two of these control functions, shifting and inhibition. From our previous analyses, we hypothesised that the interpreters should show superior performance in tasks requiring “shifting”, whereas untrained bilinguals may be superior in tasks requiring “inhibiting” unwanted responses. Thus, the WCST aimed to capture mental flexibility, whereas the Simon task was introduced to capture inhibitory control. The WCST is a stimulus categorization task in which the participants have to infer a sorting rule. During the task, however, the rule is unexpectedly modified and when this is done, the participant has to infer a new rule. Hence, to correctly perform the task, the participant has to notice that something is wrong, change the mental set and switch to a new rule to make the sorting responses (Heaton, Chelune, Talley, Kay, & Curtis, 1993). Since switching has to be performed several times during the task, the number of errors and the type of errors reflect the participant’s ability to switch from one rule to the next and, therefore, her/his mental flexibility. On the other hand, the Simon task is used to capture inhibition of prepotent responses. In the task, the participants should ignore the position of the target stimulus in order to respond to the relevant dimension (e.g., the colour). In half of the trials, the position of the stimulus conflicts with the position of the response key that is required for the correct solution (incongruent trials), whereas in half of the trial the position of the stimulus is congruent with the position of the response key (congruent trials). Response latencies are longer in the incongruent case, and the difference between incongruent and congruent latencies is termed the Simon effect (Lu & Proctor, 1995, for review). Large Simon effects indicate that the participants are not able to resist the misleading information carried by the spatial position in the incongruent situation. In contrast, small Simon effects indicate that the participants have well-developed inhibitory control.

Therefore, in the present study professional interpreters were compared with bilinguals and monolinguals in two cognitive functions. In Experiment 4, we used the WCST to evaluate the cognitive function of shifting, while in Experiment 5, we used the Simon task to evaluate the capacity of inhibiting irrelevant information.

#### Experiment 4 *Wisconsin Card Sorting Test*

### METHOD

#### *Participants*

Forty-eight participants completed the WCST. Sixteen were Spanish monolingual speakers students at the University of Granada (9 female), 16 were fluent bilingual speakers with Spanish as their L1 and English as their L2 (10 female) and 16 were professional interpreters with a mean of 10.83 years of experience in interpreting (8 female).

All participants were young adults ranging from 19 to 50 years old. However, there were differences in age among the groups,  $F(2, 45) = 21.54$ ,  $MSE = 51.94$ ,  $p < .05$ . The interpreters ( $M = 36.31$ ,  $SD = 11.79$ ) were older than the bilinguals ( $M = 25.68$ ,  $SD = 3.17$ ),  $F(1, 45) = 17.38$ ,  $p < .05$ , and monolingual participants ( $M = 19.81$ ,  $SD = 2.25$ ),  $F(1, 45) = 41.93$ ,  $p < .05$ . The bilinguals were also older than the monolingual participants,  $F(1, 45) = 5.31$ ,  $p < .05$ .

We asked participants to complete the Raven Progressive matrices Intelligence test to control for general intelligence. The results of the analysis performed on the Raven's total score indicated that the groups did not differ,  $F < 1$ , ( $M = 30$  and  $SD = 19.74$  for the monolinguals;  $M = 31.93$  and  $SD = 29.98$  for the bilinguals; and  $M = 35.62$  and  $SD = 24.34$  for the interpreters. Hence, possible between-group differences cannot be due to unspecific global skills.

In addition, bilinguals and interpreters filled out a language history questionnaire to assess the self-perception of their proficiency in their second language (see Experiment 1). Bilinguals self-evaluated their L2 fluency in 8.35 out 10 ( $SD = 0.47$ ) while interpreters self-evaluated it in 8.62 out 10 ( $SD = 0.86$ ). An ANOVA conducted on this data did not reveal differences between both groups in the self-perception of L2 proficiency,  $F(1, 30) = 1.15$ ,  $MSE = 0.48$ ,  $p > .05$ . Participants were also asked to indicate the frequency of L2 use per week.

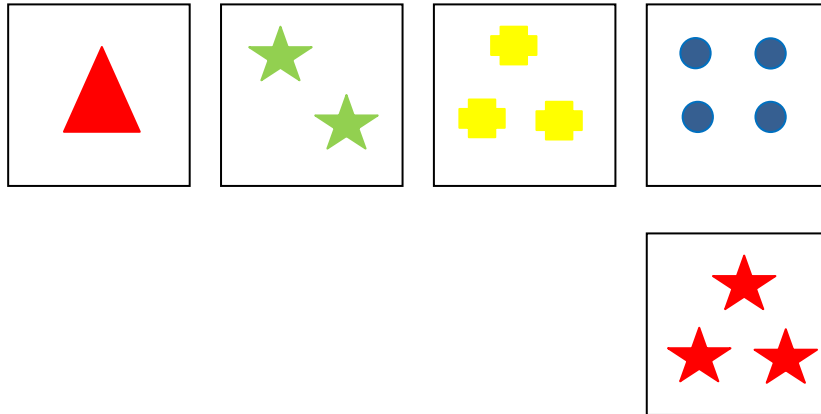
Bilinguals reported an average use of 4.64 days a week ( $SD = 1.29$ ) while interpreters had an average use of 4.91 days a week ( $SD = 1.48$ ). No differences were found between groups in the mean use of their second language,  $F(1, 30) = 0.30$ ,  $MSE = 1.93$ ,  $p > .05$ . The use of the second language in both groups was equally distributed between personal life and work. On the other hand, the bilinguals had been living abroad a mean of 14.5 months without interruption and the interpreters had been a mean of 12.11 months ( $p > .05$ ). All of them (bilinguals and interpreters) traveled continuously for short periods of time to English-speaking countries. In addition, the main occupation of the bilinguals and interpreters in our study involved the use of their second language (English). The bilingual group was composed of 5 English teachers, 9 English Philology candidates for a competitive examination, a Ph.D. student on English Philology and a tourist guide. The interpreters, in addition to interpreting, sometimes worked as tourist guides, English teachers or were involved in international business. Hence, bilinguals and interpreters had similar proficiency, history and use of their second language.

#### *Materials and Procedure*

We used the Spanish version of Wisconsin Card Sorting Test (Maria Victoria de la Cruz Lopez, 2001). The test is composed of 128 paper response-cards and 4 stimulus-cards depicting geometric figures. The figures differ along three dimensions: shape (cross, circle, triangle or star), color (red, blue, yellow or green) and number (one, two, three or four). These dimensions are combined to compose the response-cards. These cards are composed for 1 red triangle; 2 green stars; 3 yellow cross and 4 blue circles (see Figure 9).

The response-cards are presented to the participant one-by-one with instructions to sort each card according to a sorting rule. Participants are not told about the sorting rule, but every time that a card is sorted, the participants receive negative feedback ("Incorrect") if the response does not match the sorting rule or positive ("Correct") if the card is sorted according to the rule. The feedback should allow the participant to guess the correct rule and make correct responses. After ten consecutive correct responses the sorting rule changes to a new dimension. Thus, the first sorting rule responds to the Color dimension, the second to Shape, the third to Number. The rules are repeated twice before completing the test. The task is

finished either when the participant infer the six rules (color, shape, number twice) successfully or when the participant reaches the maximum of 128 trials even when the rule had not been inferred. There is not a time limit to finish the test.



**Figure 9** Stimuli-cards and an example of the response-card. According to the first rule (Color) the response-card only could be sorting with the red triangle; according to the second rule (Shape) the response-card only could match with the green stars; according to the third rule (Number) the response-card only should match with the yellow crosses.

## RESULTS AND DISCUSSION

First, we report analyses on global performance (number of completed categories, number of attempts and number of errors). Then, we report detailed analyses on different types of error to capture differences in mental flexibility (Barceló & Knight, 2002).

### Global performance

*Number of completed categories.* The number of categories ranged from 0 to 6 (0 meant that the participant was not able to complete ten consecutive correct responses to any of the categories and 6 meant that the participant successfully achieved all the series). The results of the ANOVA on the number of completed categories indicated that there were no differences among the groups,  $F(2, 45) = 2.04$ ,  $MSE = 1.84$ ,  $p > .05$  (see Table 4).

*Number of attempts.* However, the analysis on the *number of attempts* to find the correct sorting rule (max. 128) revealed a main effect of group,  $F(2, 45) = 5.56$ ,  $MSE = 441.14$ ,  $p < .05$ . The interpreters needed fewer attempts to guess the rule (90.68 out of the 128 possible attempts,  $SD = 24.79$ ) than the rest of the groups. The differences were significant when compared to the monolinguals,  $F(1, 45) = 7.66$ ,  $p < .05$ , and to the bilinguals,  $F(1, 45) = 8.97$ ,  $p < .05$ , whereas there were not differences between monolinguals and bilinguals,  $F < 1$  (see Table 4).

*Number of errors.* The analysis on the *number of errors* showed a reliable main effect of group,  $F(2, 45) = 4.12$ ,  $MSE = 339.81$ ,  $p < .05$ , so that the interpreters had the lower percentage of errors as compared to the monolinguals,  $F(1, 45) = 4.21$ ,  $p < .05$ , and the bilinguals,  $F(1, 45) = 7.84$ ,  $p < .05$ . There were not significant differences between monolingual and bilingual participants,  $F < 1$  (see Table 4).

**Table 4**

*Mean number of completed categories, attempts and errors and Standard Deviation (in parenthesis) for each group of participants in the WCST.*

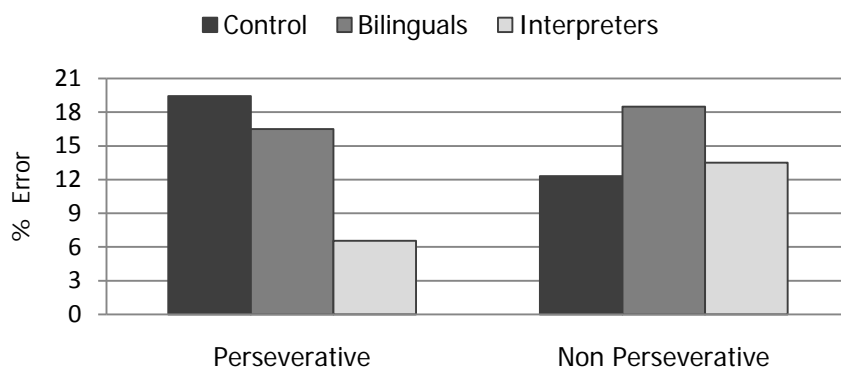
Wisconsin Card Sorting Test			
Global Performance			
Group	Completed CATEGORIES	Number of ATTEMPTS	Number of ERRORS
<b>Monolinguals</b>	5.25 (1.29)	111.25 (16.29)	35.12 (12.68)
<b>Bilinguals</b>	4.56 (1.45)	112.93 (21.05)	40.62 (21.30)
<b>Interpreters</b>	5.50 (1.31)	90.68 (24.79)	22.37 (20.12)

Note: Maximum number of completed categories = 6; Maximum number of attempts = 128.

#### Type of errors

The WCST manual (Heaton et al., 1993) distinguishes between perseverative and non-perseverative errors. The perseverative errors are failures to change the mental rule after receiving negative feedback so that the person continues sorting the cards according to the previous category dimension despite feedback indicating that the response was wrong. The

non-persistent errors are the normal errors needed to learn the new rule. This type of error reflects an attitude to change the response after receiving disconfirming feedback (Barceló, 1999). An ANOVA was conducted to examine the distribution of these types of error in each group. The results of this analysis yielded a significant interaction between group and type of error,  $F(2, 45) = 18.59$ ,  $MSE = 21.89$ ,  $p < .05$ . This interaction indicated that there were no group differences when analyzing non-persistent errors,  $F(2, 45) = 2.83$ ,  $MSE = 60.83$ ,  $p > .05$ . However, the effect of group was significant when analyzing the percentage of persistent errors,  $F(2, 45) = 8.34$ ,  $MSE = 87.33$ ,  $p < .05$ . In this case, interpreters showed fewer errors than the monolinguals,  $F(1, 45) = 15.18$ ,  $p < .05$ , and the bilinguals,  $F(1, 45) = 9.04$ ,  $p < .05$ . There were no differences between monolinguals and bilinguals,  $F < 1$  (see Table 5 and Figure 10). Since persistences may be related to age, we performed an additional ANCOVA with age as a covariate. The results of this analysis were identical to those in the ANOVA with a significant group by type of error interaction,  $F(2, 45) = 14.69$ ,  $MSE = 21.59$ ,  $p < .05$ .



**Figure 10** Mean percentage of perseverative and non-persistent errors for each group of participants

To further understand the effect of expertise in interpreting, we performed additional analyses on the persistent errors. Thus, we categorized these errors into persistences to the immediately preceding category and persistences to a different category (Hartman, Bolton, & Fehnel, 2001). Previous-category persistences reflect lack of flexibility to change

the mental set to a new rule, while different-category perseverations reflects the understanding that the previous rule is no longer correct but there is an unsuccessful attempt to infer a new rule. The ANOVA performed on the number of previous category perseverations revealed a significant effect of group,  $F(2, 45) = 5.93$ ,  $MSE = 52.03$ ,  $p < .05$ , with the interpreters showing fewer previous category perseverations than the monolinguals,  $F(1, 45) = 10.62$ ,  $p < .05$ , and the bilinguals,  $F(1, 45) = 6.75$ ,  $p < .05$ . There were not differences between monolingual and bilingual participants ( $p > .05$ ). In contrast, the ANOVA on the number of different-category perseverations did not show significant differences between the groups,  $F(2, 45) = 2.08$ ,  $MSE = 14.05$ ,  $p > .05$  (means can be seen in Table 5).

In addition, we analyzed the number of "other" errors. These errors represent the responses that are not based in the dimensions of color, shape or number. Normally, the participants made this type of error either at the beginning of the task when they are still learning the first rule or later in the task, after making some consecutive errors so as to think that the rule might be more complex (for example, participants might think that the rule consists of the combination of two or three dimensions together). An ANOVA on the number of "other" errors showed no significant differences among the groups,  $F(2, 45) = 1.45$ ,  $MSE = 30.91$ ,  $p > .05$  (see Table 5).

### Table 5

*Mean number (and Standard Deviation) of the different type of errors (perseverative, non perseverative and others), and mean number (and Standard Deviation) of the type of perseverations (previous-category and different-category perseverations) in each group of participants.*

<b>Wisconsin Card Sorting Test</b>					
<i>Error Scores</i>					
Group	<u><i>Type of Errors</i></u>			<u><i>Type of Perseverations</i></u>	
	<i>Perseverative</i>	<i>Non-Perserv.</i>	<i>Others</i>	<i>Previous</i>	<i>Other</i>
Monolinguals	19.43 (9.33)	12.31 (5.43)	3.50 (5.34)	12.81 (7.29)	2.43 (3.99)
Bilinguals	16.50 (10.13)	18.50 (9.24)	5.62 (6.91)	11.12 (8.94)	3.18 (4.95)
Interpreters	6.56 (8.49)	13.50 (8.21)	2.31 (4.04)	4.50 (4.77)	0.56 (1.15)

In summary, although the interpreters did not differ from monolinguals or bilinguals in the global number of completed categories, they were able to complete the task in a more efficient way. This efficiency was observed in the reduced number of attempts to infer the sequence of rules and in the smaller number of errors. Importantly, analyses on the type of errors indicated that the main differences between the interpreters and the other groups were observed in the reduced number of perseverative errors in this group. Furthermore, when we examined the types of perseverations, we found reliable groups differences in the perseveration from previous-category with the interpreters having the lowest number of this type of errors. This pattern of results suggests that the interpreters were able to update the task-relevant information efficiently and to change their hypothesis when needed. The interpreters looked for alternative solutions to negative feedback and they reorganized the elements of the problem faster than monolingual or bilingual speakers.

On the other hand, there were no differences between the bilinguals and monolinguals suggesting that the advantages on "shifting" or mental flexibility found in the interpreters were due to the interpreting skills developed by means of the intensive training and experience.

In Experiment 5, we explored whether the superior performance of the interpreters also shows in a task that requires inhibition of prepotent response. As we mentioned, whereas interpreting requires excellent switching skills and mental flexibility, some data suggest that they might not inhibit the alternative language while interpreting. If this is the case, very possibly the interpreters would not show superior performance in the Simon task.



Experiment 5 *Simon Task*

## METHOD

*Participants*

Forty-eight participants performed the Simon test. Bilinguals and interpreters participants in Experiment 4 also participated in Experiment 5. However, a new group of monolingual speakers from University of Granada was selected to participate in this Experiment. This monolingual group consisted of 16 participants (10 female; mean age = 21.68,  $SD = 3.23$ ; 5 left participants). They were offered class credits for their participation.

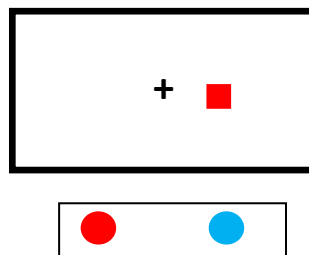
*Materials and Procedure*

In the Simon task, participants had to respond to the color of a stimulus in the face of spatial distractions. On each trial, after a fixation point (+) that remained visible for 350 ms on the center of the screen, a colored square (red or blue) appeared on either the left or the right side of this fixation point. Participants were instructed to press as fast as possible the response key corresponding to the color of the square. The response keys were also located left or right on keyboard. Thus, if the colored square was red, the participant has to press the response key marked with a red sticker located on the right side of the keyboard ("intro" key); if the square was blue, the participant had to press the response key marked with a blue sticker located on the left side of the keyboard ("tab" key). If there was no response, the colored square remained on the screen for 2000 milliseconds.

Depending on the location of the colored square, the trials could be congruent, incongruent or neutral according to the location of the item on the screen. Thus, in the *congruent trials* the location of the stimulus coincided with the position of the response key (e.g., red square on the right). In the *incongruent trials* the position of the stimulus and the response key did not match, that is, the stimulus was presented in the opposite side to the correct response key (red square on the left side of the screen). In the *central (neutral) trials* the stimulus was presented on the center of the screen so that the location was irrelevant (see Figure 11). There were a total of 150 trials. Participants were given 24 practice trials with feedback before the experimental trials to familiarize them with the response keys. The

remaining 126 trials were divided in 3 blocks of 42 experimental trials each one. In each block there were 14 incongruent trials, 14 congruent trials and 14 neutral trials, which were randomly presented. The participant received instructions to respond to the color of the squares, but there was no mention of the different locations of the stimulus on the screen.

The sequence of events and collection of data were controlled by the E-prime software experimental, 1.1 version (Schneider, Eschman, & Zuccolotto, 2002).



**Figure 11** Example of incongruent trial (response key at left side – circle – and stimuli at right side – square)

## RESULTS AND DISCUSSION

We performed separate ANOVAs (Group x Type of cue) on the number of correct responses and on Response Times (RT).

### Latency analyses

The response times faster than 200 ms or slower than 1200 ms were excluded from the latency analyses (0.23% of the trials). Response times associated to incorrect responses were also filtered out (2.5% of the total).

The analysis on response times showed not significant differences among the groups,  $F(2, 45) = 2.77$ ,  $MSE = 4098$ ,  $p > .05$ . A main effect of type of cue was observed,  $F(2, 90) = 135.06$ ,  $MSE = 168$ ,  $p < .05$ . This effect showed the typical Simon effect, that is, significantly slower RT to incongruent trials ( $M = 455.29$  ms,  $SD = 40.73$ ) relative to the central ( $M =$

426.64 ms,  $SD = 37.31$ ;  $F(1, 45) = 140.61$ ,  $MSE = 140.09$ ,  $p < .05$ ) and congruent trials ( $M = 412.65$ ,  $SD = 41.25$ ;  $F(1, 45) = 192.08$ ,  $MSE = 227.16$ ,  $p < .05$ ). The interaction between type of cue and group was not significant,  $F(4, 90) = 1.74$ ,  $MSE = 168$ ,  $p > .05$ , indicating that the Simon effect was equivalent for all the groups (see Table 6).

Although, the overall effect of group was not significant, because RTs are very sensitive to age differences, we decided to perform an ANCOVA with age as a covariate. Note that the translators were older than the bilingual and monolingual groups and, in fact, there was an overall tendency for them to show slower responses. The results of this analysis did not change our conclusions since there was a significant effect of type of cue,  $F(2, 88) = 9.13$ ,  $MSE = 170.98$ ,  $p < .05$ , but the interaction between type of cue and group was not significant,  $F(4, 88) = 1.28$ ,  $p > .05$ . Hence, the differences in age seem not to be affecting the results

**Table 6**

*Mean Reaction Times (RT) (in milliseconds) and Percentage of Correct Responses (%CR) (Standard Deviation in parenthesis) in each group of participants for the Simon task*

Simon task					
Group		Type of trials			Simon Effect
		<i>Central</i>	<i>Congruent</i>	<i>Incongruent</i>	
Control	RT	416.09 (14.74)	394.69 (26.99)	438.09 (18.61)	43.40 (17.77)
	% CR	98.07 (0.02)	99.03 (0.01)	95.45 (0.03)	
Bilinguals	RT	426.73 (36.99)	411.88 (39.23)	455.05 (45.45)	43.17 (19.98)
	% CR	97.58 (0.02)	98.66 (0.01)	93.01 (0.07)	
Interpreters	RT	437.10 (50.40)	431.39 (48.43)	472.73 (46.33)	41.34 (25.44)
	%CR	98.51 (0.01)	99.26 (0.01)	96.28 (0.03)	

Note: Simon Effect is calculated by subtracting the reaction times to congruent trials from those to incongruent trials

Although the interaction between Type of cue x Group was not significant, to further analyze possible between-group differences in the Simon effect, we calculated the difference in RTs associated to the incongruent and congruent trials. This difference score was submitted to

a one-way ANOVA. The results showed that there were no groups' differences in the magnitude of the Simon effect,  $F < 1$  (see Table 6).

#### Accuracy analyses

The analysis performed on the number of correct responses revealed that there were no significant differences among the groups,  $F(2, 45) = 1.69$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $p > .05$  (monolinguals:  $M = 97.51$ ,  $SD = 0.01$ ; bilinguals:  $M = 96.41$ ,  $SD = 0.03$  and interpreters:  $M = 98.01$ ,  $SD = 0.01$ ). The effect of type of cue was significant,  $F(2, 90) = 22.35$ ,  $MSE = 0.001$ ,  $p < .05$ . Thus, all participants made fewer correct responses to incongruent trials ( $M = 94.91$ ,  $SD = 0.05$ ) relative to central ( $M = 98.05$ ,  $SD = 0.02$ ;  $F(1, 45) = 19.81$ ,  $p < .05$ ) and congruent trials ( $M = 98.98$ ,  $SD = 0.01$ ;  $F(1, 45) = 27.83$ ,  $p < .05$ ). However, the interaction between group and type of trial was not significant,  $F < 1$ , revealing similar Simon effect for the three groups (see Table 6).

In summary, the interpreters showed Simon effects that were similar in size to those observed in the bilingual and monolingual groups. This finding suggests that experience in interpreting does not necessarily improve the functioning of some executive processes as inhibitory control remains unchanged. This is important because it suggests that the cognitive advantage of the interpreters is not general, but restricted to the cognitive operations needed to perform the task.

Surprisingly, the bilinguals did not show reduced Simon effect relative to the monolinguals. The lack of superiority of the bilinguals when compared to the monolingual group is inconsistent with other studies that showed a bilingual advantage in tasks that involve inhibitory control (Bialystok, 2006; Bialystok, Craik, Klein, & Viswanathan, 2004; Bialystok, Craik, & Ruocco, 2006; Bialystok et al., 2006a; Bialystok et al., 2005; Costa et al., 2008, Hernández, Costa, Fuentes, Vivas, & Sebastián-Gallés, 2010). For example, Linck, Hoshino and Kroll (2008) compared the magnitude of the Simon effect in monolingual and bilingual participants and they found bilinguals to have a significantly smaller Simon effect relative to

monolinguals (see also Bialystok, 2006; Bialystok et al., 2004). In the General Discussion we will go back to this finding and discuss several possible reasons that may underlie the discrepancy between our study and previous studies.

### GENERAL DISCUSSION

Results from Experiment 4 and 5 showed that experience in interpreting enhance cognitive flexibility as measure by the WCST. Thus, the interpreters showed fewer number of attempts to infer the rule, smaller number of errors and crucially smaller number of previous category perseverations. This pattern of results suggests that the interpreters were able to update the task-relevant information efficiently and to change their responses accordingly.

In contrast, experience in interpreting did not to affect performance in the Simon task. Interpreters were not able to avoid interference from the irrelevant location dimension and they showed Simon effects of similar magnitude than those observed in the bilingual and monolingual groups, suggesting that interpreting does not enhance the ability to reduce interference from prepotent conflicting responses. This is consistent with a recent study by Köpke and Nespoulous (2006) comparing professional interpreters, interpreting students and control subjects in the Stroop task. The results showed that the interpreters were not better than the students and controls in avoiding interference in the Stroop situation. Köpke et al. interpreted that the normal performance of the interpreters in the Stroop task could be due to the reduced validity of this task to measure the attentional skills in simultaneous interpreting. They suggest that because the Stroop task is visual in nature, whereas SI engages meaningful auditory material, there is no transfer from interpreting to Stroop. However, our results suggest that it is not the visual nature of the task what it is causing the normal performance of the interpreters since they were superior in the WCST that also involved visual materials. In our opinion, this pattern of results has more to do with the processes underlying interpreting than with the modality involved in the two tasks. As we mentioned, the results of Ibañez et al. (2010) suggest that interpreting does not requires language inhibition, since the two languages have to be active for comprehension and production during the task. However, mental flexibility

to switch from one language to another is crucial during interpreting. Consistent with these data, the interpreters in our study shows enhanced flexibility, but normal inhibitory control. The overall pattern of performance in the interpreters suggests that consistent with our expectations, the interpreters' advantage is selective and restricted to the process directly involved in interpreting.

In contrast, the bilinguals did not behave as we expected. We predicted that experience in inhibitory control for language selection would result in superior performance in the Simon tasks, however this was not so. As mentioned, this finding is not consistent with other studies showing bilingual advantages in conflict resolution in tasks such as Simon, flanker tasks (Bialystok et al., 2004; Costa et al., 2008) or numerical Stroop tasks (Hernández et al., 2010). There are several reasons for the discrepancy between our study and previous studies showing reduced Simon effect for the bilinguals (Bialystok, 2006; Bialystok et al., 2008; Bialystok et al., 2005; Bialystok et al., 2004; Costa et al., 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008).

First, the cognitive consequences of bilingualism are usually more salient for balanced than for unbalanced-late bilinguals (Bialystok, 1988; Kroll & Stewart, 1994). Bilinguals in our study were of the second type (unbalanced-late bilinguals) so that they were equated to the language proficiency, history and use of our group of interpreters. In order to isolate interpreting experience, we needed that our bilinguals and interpreters were as similar as possible in their L2 language history. The fact that our bilinguals were not different from the monolinguals in our study may suggest that the cognitive advantages related to bilingualism might only be evident in balanced bilinguals. Second, and despite our previous observations, most of the data reporting reduced Simon effect come from children and elderly bilinguals, that is, populations with restricted executive functions, while sometimes this bilingual advantage is hard to observe in the case of young adults that are at the peak of their attentional capacities (Bialystok et al., 2008; Bialystok et al., 2005; Colzato, Bajo, van der Wildenberg, & Paolieri, 2008; Morton & Harper, 2007). For example, Bialystok and her colleagues (2004) compared the performance of monolinguals and bilinguals in an age range between 30 and 80 years in the Simon task. Bilingual advantages were found only from 60 years old onward (see also Bialystok et al., 2006 or Ryan, Bialystok, Craik, & Logan, 2004). Therefore, these data support the idea

that the age-related rate of decline is significantly less severe for bilinguals, but also that the bilinguals advantage in inhibitory control may be more evident in populations that usually show deficits in executive control.

In conclusion, our results show evidence that experience in interpreting has positive consequences in executive processing. Interestingly, this advantage was only evident in an executive function directly involved in the interpreting tasks. Thus, interpreters showed more mental flexibility than the bilinguals and were faster in changing hypothesis online. This ability is probably associated to the interpreters' skills to alternate between languages continuously and to monitor and correct their own output while they are reformulating and producing speech in the TL. In contrast, and in agreement with previous data showing that inhibition may not be involved in interpreting (Ibañez et al., 2010), they were not better than monolinguals or bilinguals at ignoring conflictive information. Future research is required to determine which aspects of the executive processing are modulated by interpreting.

# BLOQUE III

## **Capítulo 6**

DISCUSIÓN GENERAL

## **Chapter 7**

GENERAL DISCUSSION

## **Chapter 8**

REFERENCES

## **Chapter 9**

APPENDICES





## Capítulo 6

### *Discusión General*

---



## 6. Discusión General

La interpretación es una compleja tarea de mediación lingüística ya que diversos procesos cognitivos tienen lugar de forma concurrente en distintos códigos lingüísticos. Tal como planteamos en apartados anteriores, se asume que son tres los procesos principales implicados en el proceso interpretativo: comprensión del mensaje o discurso en la lengua fuente, transformación y producción de este mensaje en la lengua meta. Sin embargo, no parece haber tanto acuerdo entre las distintas teorías en relación a las competencias necesarias para poder realizar cada uno de estos procesos, así se habla de *interpretación natural* o aquella interpretación espontánea realizada por bilingües sin un entrenamiento específico (Harris y Sherwood, 1978; Hejwowski, 2004; Malakoff, 1992; Malakoff y Hakuta, 1991) y de *interpretación profesional* o aquella realizada por bilingües que han recibido un intenso entrenamiento en este tipo de tareas (Gerver, 1976; Moser-Mercer, 1978; Moser-Mercer et al., 2000). La principal diferencia entre ambas perspectivas teóricas se encuentra en la cuestión de si realmente el entrenamiento es necesario para potenciar determinadas habilidades específicas o si el simple hecho de dominar dos lenguas aportaría el conocimiento suficiente para poder realizar la interpretación.

El objetivo general del presente trabajo de investigación ha sido, por tanto, estudiar el efecto de la experiencia en tareas de traducción sobre el sistema cognitivo de procesamiento de la información. Con este objetivo diseñamos cinco experimentos en los que evaluamos una serie de competencias cognitivas en grupos con diferente nivel de experiencia en interpretación (intérpretes profesionales, estudiantes de último curso de la carrera universitaria de Traducción e Interpretación, hablantes bilingües sin entrenamiento en interpretación o traducción y hablantes monolingües). En estos experimentos tratamos de responder a las preguntas de (1) qué mecanismos cognitivos intervienen durante una interpretación para que el solapamiento de tareas no sea un "problema" para el procesamiento, (2) hasta qué punto el entrenamiento recibido fomenta las competencias necesarias para su realización, haciendo más eficaces cada

uno de los procesos implicados y, (3) si la experiencia en este tipo de tareas de traducción potencia el desarrollo de un sistema general de procesamiento más eficaz.

De forma más específica, en los *Experimentos 1 y 2* exploramos el proceso de comprensión y procesos de control o monitorización de errores léxicos, sintácticos y semánticos en intérpretes profesionales y participantes sin entrenamiento en interpretación. La inmediatez con la que los intérpretes deben llevar a cabo los diferentes procesos implicados puede fomentar el desarrollo de estrategias específicas que faciliten la comprensión y monitorización de errores. De este modo en estos dos experimentos evaluamos cómo los expertos llevan a cabo los procesos de comprensión en su segunda lengua adquirida. En el *Experimento 3*, el objetivo fue evaluar cómo los profesionales coordinan los procesos de producción y comprensión, para lo que nos basamos en un experimento previo de supresión articulatoria llevado a cabo por Padilla y colaboradores (2005). En ese experimento exploramos si los profesionales de la interpretación han desarrollado mecanismos específicos que les permiten comprender y producir simultáneamente sin perjudicar la calidad de la interpretación. Por último, esta continua coordinación entre procesos y sistemas lingüísticos podría producir una serie de cambios en funciones cognitivas como el control inhibitorio o la flexibilidad cognitiva. Los *Experimentos 4 y 5* fueron diseñados para investigar esta cuestión, y examinar si la superioridad que se les atribuye a los intérpretes en ciertas tareas de procesamiento lingüístico se extiende igualmente al procesamiento de información no verbal.

En los siguientes apartados revisaremos y discutiremos los resultados empíricos obtenidos en cada uno de los estudios de esta serie experimental. Para responder a las preguntas formuladas, la discusión será organizada en torno a tres temas: en primer lugar consideraremos cómo se llevan a cabo los procesos de control cognitivo durante la comprensión en la actividad interpretativa, a continuación veremos cómo se realizan estos procesos cuando la comprensión es simultánea a la producción, por último, abordaremos el tema del control cognitivo sobre procesos no lingüísticos.

### 6.1. Control cognitivo durante la comprensión

Si consideramos los diferentes procesos implicados en la interpretación, la comprensión de la lengua fuente es posiblemente el proceso asociado a una mayor carga cognitiva. Por ejemplo, cuando se compara la tarea de interpretación directa (L2 a L1) con otras monolingües que también implican producción (e.g., repetición en L1), se observa una mayor dificultad en la tarea de interpretación (Christoffels y de Groot, 2004; Daró y Fabbro, 1994; Lambert, 1989, Padilla et al., 2007, ver Macizo y Bajo, 2009, para diferencias en procesamiento entre tareas monolingües-bilingües). Si consideramos que tanto la interpretación L2-L1 como la repetición en L1 implican comprensión y producción, se puede concluir que uno de los aspectos que hace más difícil la interpretación directa es la comprensión de información en L2.

De igual manera, la comprensión en interpretación podría estar modulada por el funcionamiento de una gran variedad de procesos de control (e.g., monitorización de inconsistencias en la lengua fuente, activación de conocimiento permanente desde la memoria a largo plazo, actualización de la información en la memoria de trabajo de la información relevante, integración de contenidos, coordinación entre representaciones activas, etc.).

En nuestros primeros dos experimentos evaluamos cómo los intérpretes realizan procesos de comprensión tanto en su segunda lengua (Experimento 1) como en su primera lengua (Experimento 2) y para ello utilizamos un procedimiento de monitorización de errores. Cuando los intérpretes leyeron textos en su segunda lengua, realizaron una mejor monitorización de errores sintácticos y semánticos comparados con bilingües sin entrenamiento o estudiantes de interpretación. Sin embargo, todos los participantes fueron equivalentes en la detección de errores de naturaleza léxica. Este patrón de resultados sugiere que los intérpretes profesionales han desarrollado estrategias de comprensión que permiten focalizarse en aspectos más profundos de procesamiento (semántico y sintáctico). Lo anterior no debería resultar extraño si atendemos al hecho de que el objetivo fundamental de una interpretación es transmitir el contenido semántico de la lengua fuente y producir la misma reacción en los oyentes que si hubieran escuchado el discurso en su lengua nativa e incluso, como señala Pöchhacker (1995), olvidar que lo están escuchando a través de un intérprete. Esto hace que para poder transmitir

adecuadamente el mensaje, el intérprete deba considerar las características propias del discurso, realizar agrupaciones semánticas y atender a factores externos tales como las necesidades de su audiencia. De esta forma, los intérpretes deben aprender a ser selectivos, descartando información poco importante y extrayendo las ideas semánticas principales del discurso (Shlesinger, 2000).

Por otro lado, si consideramos las medidas de comprensión de textos en L2, observamos que los participantes tuvieron una ejecución similar en preguntas cerradas, si bien los intérpretes puntuaron más alto en medidas de comprensión con preguntas abiertas. Por tanto, el entrenamiento en interpretación produce diferencias cuantitativas y cualitativas en la manera en que se llevan a cabo los procesos de comprensión. Así, el patrón de detección de errores es diferente en los intérpretes y esto va acompañado de una mejor comprensión

Esta comprensión más eficaz puede deberse no sólo a las estrategias diferentes que utilizan los intérpretes, más basadas en procesamiento semántico, sino también en la automatización de procesos o una buena coordinación de tareas. Por ejemplo, ciertas operaciones lingüísticas, como evitar los falsos cognados, se considera que se vuelven más automáticas conforme aumenta la experiencia del intérprete (Chmiel, 2007; Jääskeläinen y Tirkkonen-Condit, 1991). De esta forma, el experto puede dedicar más esfuerzo a resolver otras dificultades que surjan durante la interpretación, favoreciendo así el control sobre el proceso interpretativo (Kiraly, 1997; Shreve, 1997). Estos ajustes de atención sobre cada una de las sub-tareas en función de las demandas impuestas en cada momento ha sido objeto de estudio y exposiciones teóricas (de Groot, 2000). En términos del modelo de Gile (1995, 1997, 2002) (ver Introducción, apartado 2.2.2), el *esfuerzo de coordinación*, es el encargado de solucionar los problemas derivados de la simultaneidad de operaciones y carga de procesamiento una vez iniciada la producción del mensaje.

Sin embargo, la superioridad de los intérpretes en la comprensión y monitorización de textos en L2 no puede ser explicada por su mayor capacidad de memoria de trabajo, puesto que los profesionales fueron superiores a bilingües equiparados en amplitud de memoria. Este patrón de resultados corrobora estudios previos desglosados en el apartado 3.2.3.2 en que se pone de manifiesto que la capacidad de memoria de trabajo, en si misma, no puede explicar las

diferencias encontradas entre profesionales de la interpretación y otros participantes (Padilla et al., 2005). Sin embargo, lo anterior no implica que la amplitud de memoria module y favorezca tanto la comprensión como la monitorización lingüística. De hecho, cuando los participantes realizaron estas tareas en su primera lengua (Experimento 2) la ejecución fue superior en el caso de personas con alta amplitud mientras que no se observaron diferencias atribuibles a la práctica en interpretación. Este último patrón de resultados es, de nuevo, interesante al sugerir que el entrenamiento en interpretación (habitualmente de L2 a L1) y las habilidades que se desarrollan durante este entrenamiento no son generalizables al caso de otras situaciones (comprensión en L1).

## 6.2. Control cognitivo durante la comprensión y producción simultáneas

Los resultados de nuestro trabajo de investigación indican que los intérpretes profesionales tienen desarrollados procesos de control que actúan durante la comprensión (e.g., monitorización, Experimentos 1 y 2). De manera adicional, el patrón de resultados obtenido sugiere que estos profesionales aplican de manera exitosa otros procesos ejecutivos que les permiten coordinar la comprensión y la producción concurrente de habla (Experimento 3).

Una de las preguntas formuladas en esta tesis doctoral ha sido cómo los intérpretes pueden escuchar un mensaje en una lengua y producirlo al mismo tiempo en otra diferente. Tanto desde el campo de la psicología cognitiva (Gernsbacher y Shlesinger, 1997) como de la traductología (Gile, 1997) se ha tratado de dar respuesta a cómo los intérpretes afrontan esta simultaneidad de procesos y realizan la interpretación de forma adecuada. En la mayoría de los modelos propuestos, la tónica general al afrontar esta pregunta ha sido recurrir a algún sistema de almacenamiento de información y/o procesos de control y coordinación. Por ejemplo, Chmiel (2004) considera que la implicación paralela de múltiples sistemas de memoria sería un factor de éxito en interpretación. No obstante, los supuestos de las diferentes perspectivas teóricas podrían integrarse dentro del modelo de memoria de trabajo propuesto por Baddeley (1986, 2000, 2003) (ver Introducción, apartado 3.1.2). Si se consideran las características propias de



la tarea de interpretación, se comprueba que comprender el mensaje en la LF, reformularlo y producirlo en la LM va a superar la capacidad de cualquier sistema de memoria. Sin embargo, hay dos componentes dentro del modelo de MT de Baddeley que tienen una especial importancia durante el procesamiento de información en interpretación ya que permiten evadir esta limitación de capacidad. Así, el lazo fonológico va a encargarse de mantener el mensaje recibido y planificar el nuevo mensaje de salida, mientras que el almacén episódico va a permitir mantener activas las dos lenguas implicadas, va a activar el conocimiento desde la memoria a largo plazo y va a integrarlo con la nueva información recibida. Si bien la actuación de ambos componentes no sería posible sin los procesos de control y coordinación llevados a cabo por el ejecutivo central (Macizo y Bajo, 2005).

La actuación del lazo fonológico sobre determinadas funciones cognitivas ha sido estudiada a través de tareas de supresión articulatoria (ver Introducción, apartado 3.2.3.2). La propia tarea de interpretación constituye una forma determinada de supresión articulatoria, ya que los procesos de producción y comprensión coinciden el 70% del tiempo aproximadamente (Barik, 1975; Gerver, 1975; Goldman-Eisler, 1968). Derivado de lo anterior, algunos autores han escogido este paradigma para investigar cómo los intérpretes afrontan la simultaneidad de ambos procesos durante la interpretación (e.g., Christoffels, 2006; Padilla et al., 2005). La principal conclusión a la que llegan Padilla y colaboradores es que la coordinación entre procesos es posible cuando los intérpretes pueden beneficiarse de determinados aspectos de la información con la que trabajan, como por ejemplo, la posibilidad de acceder a la información léxico-semántica almacenada en la memoria a largo plazo. Acceso que, por otra parte, parece ser mejor en los intérpretes profesionales. En apoyo a esta conclusión, los resultados de nuestros Experimentos 1 y 2 indican que los intérpretes muestran una mejor comprensión lectora posiblemente debido a un mejor procesamiento semántico. De hecho, al comprender en L2, monitorizaron más eficientemente los errores de naturaleza sintáctica y léxica. En nuestro Experimento 3, exploramos directamente el papel del acceso a información semántica durante la comprensión y producción concurrente mediante el paradigma de supresión articulatoria en el que los participantes memorizaban estímulos con/sin información semántica asociada (palabras, pseudopalabras, respectivamente). Los resultados de este experimento sugieren, tal

como plantearon Padilla y colaboradores, que la experiencia en interpretación parece relacionarse a un mejor acceso a la información almacenada en la MLP, lo que podría estar asociado con un uso más eficaz del almacén episódico según el modelo de MT de Baddeley (2000). En nuestro Experimento 3, el efecto de supresión articulatoria en estudiantes de interpretación e intérpretes profesionales se vio modulado por la disponibilidad de información semántica del material que debía ser retenido. De esta manera, los estudiantes de interpretación no presentaron interferencia cuando memorizaban palabras con información semántica asociada, mientras que si lo presentaron cuando el material a memorizar eran pseudopalabras. De igual manera, los resultados de nuestro Experimento 3 sugieren que la disponibilidad y uso de información semántica puede tener un efecto negativo según el balance de procesos que se realicen. Es decir, cuando se requiere un procesamiento semántico rico durante la producción (producción compleja, en ese estudio), y el material que se comprende carece de representación semántica (pseudopalabras), todos los participantes, incluidos los estudiantes e intérpretes profesionales, presentaron efectos de supresión articulatoria.

Por otro lado, durante la comprensión y producción concurrente, los intérpretes profesionales parecen controlar su ejecución mediante la regulación de su tasa de habla. En nuestro Experimento 3 observamos que estos profesionales producían menos verbalizaciones pero más distribuidas durante la codificación y retención en comparación con el resto de participantes. Este tipo de control de la tasa de habla resulta muy interesante si consideramos que una característica de la interpretación simultánea es que el intérprete no tiene control sobre el ritmo de habla del orador (Kirchhoff, 1976, 2002). Estudios clásicos como los realizados por Chernov (1969) o Gerver (1974) plantean que los intérpretes pueden afrontar esta falta de control mediante estrategias como la compresión léxica y sintáctica, la omisión de información o fallos de corrección. Sin embargo, de acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro experimento, la falta de control se suple mediante una mayor supervisión sobre la propia tasa de producción. Así, nuestros resultados indican que hablar menos y hacerlo de un modo más regular reduce la carga cognitiva y la interferencia fonológica producidas por el solapamiento de procesos, facilitando por tanto la codificación de información. Estos resultados corroboran estudios previos los que también se observa cómo los intérpretes regulan sus producciones

durante el curso de la interpretación, por ejemplo, mediante las pausas realizadas en el discurso. En interpretación, la presencia de las pausas llamadas "silenciosas" en el discurso no se considera accidental (Goldman-Eisler, 1958), si no que se ha atribuido a la necesidad de anticipar información y posteriormente comprobar su concordancia con el discurso original (Déjean Le Féal, 1978). Sería algo así como una forma de ganar tiempo ante el aumento de información, facilitando su decodificación (Mazzetti, 1998). De la misma forma, estas pausas contribuyen a la segmentación del discurso, pues reflejan la preparación de nuevas unidades en el mensaje target (Dragsted, 2005).

De esta forma, podemos concluir que la ausencia del efecto de supresión articulatoria encontrada en intérpretes (Experimento 3), se debe tanto a un acceso más eficaz a la información léxico-semántica como a una mayor facilidad para coordinar los procesos de producción y comprensión de la información. En esta misma línea, en el ámbito del conocimiento experto, estudios como el realizado por Ericsson y Kintsch (1995) revelan que el rendimiento de un experto depende de la disponibilidad de procesos de memoria de trabajo a largo plazo desarrollados tras años de práctica deliberada, los cuales van a permitir un rápido acceso a información almacenada en la MLP.

### 6.3. Control cognitivo sobre procesos no lingüísticos

La última pregunta que planteemos en esta tesis doctoral es si la superioridad en el procesamiento de información asociada a la experiencia en tareas de traducción puede generalizarse a otras funciones cognitivas que no tienen una implicación tan directa en dichas tareas.

Los procesos de comprensión, reformulación y producción del discurso en dos códigos lingüísticos diferentes se alternan de forma continua durante toda la interpretación, por lo que el intérprete tiene que mantener un importante control de su atención sobre cada uno de estos procesos para que no se pierda información ni se produzca interferencia entre ambas lenguas.

El patrón de resultados observado hasta ahora en nuestros experimentos permite concluir que la experiencia en interpretación se asocia a una mejor regulación de distintos

procesos de la interpretación. Por un lado, la comprensión (al menos en L2) parece ser más profunda o semántica mientras que el intérprete se focaliza en menor medida en aspectos superficiales. De manera paralela, los intérpretes conocen cual es el objetivo de la comprensión, extraer las ideas semánticas del discurso, de manera que utilizan eficientemente mecanismos de control para evitar posibles errores en la creación de una representación global del discurso mediante una buena monitorización de errores sintácticos y semánticos (Experimento 1). Este énfasis en el procesamiento semántico permite regular y coordinar la comprensión y la producción. Por ejemplo, el acceso a contenidos semánticos elimina la interferencia derivada por el habla concurrente durante la comprensión de palabras (Experimento 3). Otra manera de regular la comprensión y producción es balancear la tasa de habla (Experimento 3). Todos estos mecanismos, en resumen, muestran que los intérpretes manejan y coordinan de manera flexible los procesos lingüísticos implicados en la interpretación (e.g., comprensión, producción).

Nuestro Experimento 4 apoya esta mayor flexibilidad de los intérpretes durante la realización de tareas cognitivas, generalizando además esta conclusión al caso de tareas no lingüísticas. De esta manera, los intérpretes profesionales encontraron más rápidamente y de manera más eficaz (con menor cantidad de errores) la regla adecuada durante la realización del test de clasificación de tarjetas de Wisconsin.

Estos resultados apoyan empíricamente perspectivas teóricas previas. Por ejemplo, de acuerdo con Cowan (2000) para que los intérpretes puedan superar las limitaciones atencionales al atender a dos canales simultáneamente, pueden bien aprender a cambiar la atención rápida y eficientemente de lo que están escuchando a lo que están diciendo o también puede que con la experiencia estas tareas se vuelvan menos demandantes. En cualquier caso, es importante resaltar que durante la tarea de interpretación los profesionales necesitan mantener activas las dos lenguas en juego debido a que continua y concurrentemente está procesando en ambas (y cambiando flexiblemente entre el procesamiento de la una y la otra). Derivado de lo anterior es esperable que entre los mecanismos regulatorios de la comprensión y la producción no se encuentren aquellos de naturaleza inhibitoria puesto que no es adaptativo inhibir aquello que se requiere para la realización de una tarea. Los resultados obtenidos durante la realización del test de Simon (Experimento 5) parecen confirmar lo anterior. Los

## DISCUSION GENERAL

intérpretes profesionales son susceptibles a la interferencia de igual manera que otros participantes. En otras palabras, los intérpretes no son superiores al inhibir una respuesta prepotente conflictiva.

## **Chapter 7**

### *General Discussion*

---



## GENERAL DISCUSSION

The main goal of the experimental research reported in the present work was to study control processes in interpreting. To this end, we conducted 5 experiments in which we compared professional interpreters with large experience in translation and interpreting tasks with groups of students of interpreting, bilinguals without specific training in translation, and monolingual speakers. First, we focused on comprehension processes. In the first two experiments, participants read in L2 (Experiment 1) and L1 (Experiment 2) and monitor the text for possible lexical, semantic and syntactic errors. Interpreting made the difference in monitoring complex errors (syntactic and semantic) during L2 reading. This result suggests that experienced interpreters have deeper processing during L2 comprehension probably due to their experience in direct translation (L2 to L1 translation) which is the most practiced in Translation and Interpreting schools. The different pattern of error detection of the interpreters relative to bilingual participants and students of interpreting when reading in L2 was not due to their superior working memory capacity in L2; however, working memory capacity determined error monitoring in L1 (Experiment 2), in which high WM span participants showed better performance. The greater control of semantic processing observed in interpreters (Experiment 2) was examined in Experiment 3 by manipulating semantic knowledge of words (the recall of words and pseudowords) under a situation which resembles the temporal pressure imposed in interpreting tasks (articulatory suppression). The results showed that interpreters used semantic knowledge to overcome the cognitive load associated to the simultaneous production of speech. However, the activation of semantic information might also damage recall performance when it is associated to the production process. In fact, when semantic knowledge could not be used (the recall of pseudowords) and it was strongly required in the production task (complex articulations), professional interpreters presented articulatory suppression effects. In addition, the results obtained in this experiment indicated that interpreters were better at negotiating cognitive load. Hence, they distributed their articulations between the encoding of items (when the material to be studied was presented on the screen) and their retention (empty screen). In other words, interpreters balanced the cognitive load imposed by



the production process between encoding and retention. Therefore, they managed cognitive load in a flexible manner to maximize comprehension in dual task situations such as articulatory suppression tasks. This cognitive flexibility was specifically examined in Experiment 4 by using a non-linguistic task (Wisconsin Card Sorting test). Although the results showed that all participants reached the same solutions, interpreters performed the task in a very efficient manner since they committed fewer perseveration errors and they needed fewer attempts to guess the correct sorting rule. This pattern of results suggests that the interpreters were able to update task relevant information efficiently. The good balance that interpreters showed at coordinating comprehension and production processes (Experiment 3) and their flexibility to change goals according to task requirements (Experiment 4) might indicate that when professionals perform interpreting tasks they can manage the activation of the source and target language successfully without inhibiting any language. If that was the case, they should not have better inhibitory control since they can handle conflicting situations efficiently. This hypothesis was confirmed in Experiment 5 where inhibitory processes were examined with the Simon tasks. Interpreters were not able to avoid interference from the irrelevant location dimension and they showed Simon effects of similar magnitude than those observed in other participants, suggesting that interpreting does not enhance the ability to reduce interference from prepotent conflicting responses.

To wrap up, what does the experimental series tell us about cognitive control in interpreting? Interpreting involves the comprehension of the source language and the production of the target language simultaneously. Interpreters seem to have developed control processes to manage comprehension and production and to deal with the cognitive load associated to the overlapping of these two processes. We have observed that one set of factors modulates the comprehension stage by (a) greater focus in processing syntactic and semantic information (Experiment 1) and (b) improving access to the semantic knowledge associated to words which produces better understanding and retention of information (Experiment 2). Another set of factors influences the coordination between comprehension and production. Interpreters seem to keep active their two languages so no better inhibitory control is observed

in these individuals (Experiment 5). Instead, they seem to coordinate comprehension and production tasks by distributing and balancing cognitive load associated to articulation (Experiment 3) and by changing objectives in a flexible manner according to task demands (Experiment 4).



## **Chapter 8**

*References*

---



- Abutalebi, J. & Green D. (2007). Bilingual language production: The neurocognition of language representation and control. *Journal of Neurolinguistics*, 20(3), 242-275.
- Adams, A., Simmons, F., Willis, C., & Pawling, R. (2010). Undergraduate students' ability to revise text effectively: Relationships with topic knowledge and working memory. *Journal of Research in Reading*, 33(1), 54-76.
- Alameda, J. R. & Cuetos, F. (1995). *Diccionario de frecuencias de las unidades lingüísticas del castellano*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Alexander, P. A. (2003). Can we get there from here? *Educational Researcher*, 32, 3-4.
- Allport, A., Styles, E. A., & Hsieh, S. (1994). Shifting intentional set: Exploring the dynamic control of tasks. In C. Umiltá & M. Moscovitch (Eds.), *Attention and Performance XV* (pp. 421-452). Cambridge MA: MIT Press.
- \*Anderson, J. C., Schejerling, P., & Saltin, B. (2000, November). El envejecimiento muscular [Muscular aging]. *Investigación y Ciencia*, 12.
- Andrés, D. (2002) *Konsekutivdolmetschen und Notation*. Frankfurt: Peter Lang.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 2, pp. 89-115). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (1990). *Human memory. Theory and practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Baddeley, A. D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 49A, 5-28.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-422.
- Baddeley, A. D. (2002). Fractionating the central executive. In D. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 246-260). New York: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36, 189-208.
- Baddeley, A. D. & Hitch, G. (1974). *Working memory*. In G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J., & Allen, R. J. (2009). Working memory and binding in sentence recall. *Journal of Memory and Language*, 61, 438-456.
- Baddeley, A. D. & Larsen, J. D. (2007). The phonological loop: Some answers and some questions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60, 512-518.
- Baddeley, A. D., Lewis, V., & Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*, 36(2), 233-252.

## REFERENCES

- Baddeley, A. D. & Logie, R. H. (1999). Working memory: The multiple-component model. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanism of active maintenance and executive control* (pp. 28-61). New York: Cambridge University Press.
- Baddeley, A. D., Papagno, C., & Vallar, G. (1988). When long-term learning depends on short-term storage. *Journal of Memory and Language*, 27, 586-595.
- Baddeley, A. D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 575-589.
- Bacigalupe, L. A. (2010). Information processing during simultaneous interpretation: A three-tier approach. *Perspectives: Studies in Translatology*, 18(1), 39-58.
- Bajo, M. T., Padilla, F., & Padilla, P. (2000). Comprehension processes in simultaneous interpreting. In A. Chesterman, N. Gallardo-San Salvador, & Y. Gambier (Eds.), *Translation in context* (pp. 127-142). Amsterdam: John Benjamins.
- Bajo, M. T., Padilla, P., Muñoz, R., Padilla, F., Gomez, C., Puerta, C., Gonzalvo, P., & Macizo, P. (2001). Comprehension and memory processes in translation and interpreting. *Quaderns. Revista de traducció*, 6, 27-31.
- Baker, L. (1979). Comprehension monitoring: Identifying and coping with text confusions. *Journal of Reading Behavior*, 11, 366-374.
- Baker, L. & Anderson, R. (1982). Effects of inconsistent information on text processing: Evidence for comprehension monitoring. *Reading Research Quarterly*, 17(2), 281-294.
- Baker, L. & Zimlin, L. (1989). Instructional effects on children's use of two levels of standards for evaluating their comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 340-346.
- Barceló, F. (1999). Electrophysiological evidence of two different types of error in the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuroreport*, 10, 1299-1303.
- Barceló, F. & Knight, R. (2002). Both random and perseverative errors underlie WCST prefrontal patients. *Neuropsychologia*, 40, 349-356.
- Bard, E. G. (1990). Competition, lateral inhibition, and frequency: Comments on the chapters of Frauenfelder and Peeters, Marslen-Wilson and others. In G. T. M. Altmann (Ed.), *Cognitive models of speech processing* (pp. 185-210). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Barik, H. C. (1973). Simultaneous interpretation: Temporal and quantitative data. *Language and Speech*, 16(3), 237-270.
- Barik, H. C. (1975). Simultaneous interpretation: Qualitative and linguistic data. *Language and Speech*, 18, 272-297.
- Bartłomiejczyk, M. (2004). Simultaneous interpreting A-B vs. B-A from the interpreters' standpoint. In G. Hansen, K. Malmkjaer, & D. Gile (Eds.), *Claims, changes, and challenges in translation studies: Selected contributions from the EST Congress* (pp. 239-249). Amsterdam: John Benjamins.
- Bartłomiejczyk, M. (2010). Effects of short intensive practice on interpreter trainees' performance. In D. Gile, G. Hansen y N. Pokorn (Eds.), *Why translation studies matter* (pp. 183-194). Amsterdam / Philadelphia: John Benjamins.

- Bates, E. & MacWhinney, B. (1981). Second language acquisition from a functionalist perspective: Pragmatic, semantic and perceptual strategies. In H. Winitz (Ed.), *Native language and foreign language acquisition. Annals of the New York Academy of Sciences* (pp. 190-214). New York: New York Academy of Sciences.
- Bates, E. & MacWhinney, B. (1987). Competition, variation and language learning. In B. MacWhinney (Ed.), *Mechanisms of language acquisition* (pp. 157-193). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Batki, M. (2009). Speech disfluencies in simultaneous interpretation. Research Seminar in Translation Studies.
- Beal, C. R., Bonitatibus, G. J., & Garrod, A. C. (1990). Fostering children's revision skills through training in comprehension monitoring. *Journal of Educational Psychology, 82*, 275-280.
- Bedard, J. & Chi, M. T. H. (1992). Expertise. *Current Directions in Psychological Science, 1*, 135-139.
- Bevilacqua, L. (2009). The position of the verb in Germanic languages and simultaneous interpretation. *The Interpreters' Newsletters, 14*, 1-31.
- Bialystok, E. (1988). Levels of bilingualism and levels of linguistic awareness. *Developmental Psychology, 24*, 560-567.
- Bialystok, E. (1999). Cognitive complexity and attentional control in the bilingual mind. *Child Development, 70*, 636-644.
- Bialystok, E. (2001). *Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Bialystok, E. (2006). Effect of bilingualism and computer video game experience on the Simon task. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 60*, 68-79.
- Bialystok, E. (2007). Cognitive effects of bilingualism: How linguistic experience leads to cognitive change. *The International Journal of Bilingual Education and Bilingualism, 10*(3) 210-223.
- Bialystok, E. (2008). Cognitive control and lexical access in younger and older bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 34*(4), 859-873.
- Bialystok, E. (2009). Bilingualism: The good, the bad and the indifferent. *Bilingualism: Language and Cognition, 12*(1), 3-11.
- Bialystok, E. (2010). Cognitive and linguistic processing in the bilingual mind. *Current Directions in Psychological Science, 19*, 19-23.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Grady, C., Chau, W., Ishii, R., Gunji, A., & Pantev, C. (2005). Effect of bilingualism on cognitive control in the Simon task: Evidence from MEG. *Neuroimage, 24*, 40-49.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: Evidence from the Simon task. *Psychology and Aging, 19*, 290-303.



## REFERENCES

- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Luk, G. (2008). Cognitive control and lexical access in younger and older bilingual. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *34*(4), 859-873.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Ruocco, A. (2006b). Dual-modality monitoring in a classification task: The effects of bilingualism and ageing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *59*(11), 1968-1983.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Ryan, J. (2006a). Executive control in a modified anti-saccade task: Effects of aging and bilingualism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *32*, 1341-1354.
- Bialystok, E. & Martin, M. M. (2004). Attention and inhibition in bilingual children: Evidence from the dimensional change card sort task. *Developmental Science*, *7*, 325-339.
- Bialystok, E., Martin, M., & Viswanathan, M. (2005). Bilingualism across the lifespan: The rise and fall of inhibitory control. *International Journal of Bilingualism*, *9*, 103-119.
- Borden, G. (1979). An interpretation of research on feedback interruption in speech. *Brain and Language*, *7*, 307-319.
- Brisau, A., Godjins, R., & Meuleman, C. (1994). Towards a psycholinguistic profile of the interpreter. *Meta: Translator's Journal* *39*(1), 87-94.
- Broadbent, D. E. (1952). Speaking and listening simultaneously. *Journal of Experimental Psychology*, *42*, 267-273.
- Butterfield, E. C., Hacker, D. J., & Albertson, L. R. (1996). Environmental, cognitive and metacognitive influences on text revision: Assessing the evidence. *Educational Psychological Review*, *8*(3), 239-297.
- Butterfield, E. C., Hacker, D. J., & Plumb, C. (1994). Topic knowledge, linguistic knowledge, and revision processes as determinants of text revision. In J. S. Carlson & E. C. Butterfield (Eds.), *Advances in cognition and educational practice. Children's Writing: Toward a process theory of the development of skilled writing* (Vol. 2, pp. 83-143). Greenwich, CT: JAI Press.
- Carlson, S. M. & Meltzoff, A. N. (2008). Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental science*, *11*, 282-298.
- Casado, B. & Jimenez, J. (1996). *Mental processes involved in conference interpretation: Verbal fluency*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Geneva.
- Cecot, M. (2000). Pauses in simultaneous interpretation: A contrastive analysis professional interpreters' performance. *The Interpreters' Newsletter*, *11*, 63-85.
- \*Chapuis, J. C. (2000, September). Instrumentos musicales de vidrio [Glass musical instruments]. *Investigación y Ciencia*, 18-19.
- Chen, Z. & Cowan, N. (2009). Core verbal working memory capacity: The limit in words retained without covert articulation. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *62*, 1420-1429.

- Chernov, G. V. (1969). Linguistic problems in the compression of speech in simultaneous interpretation. *Tetradī Perevodchika*, 6, 52-65.
- Chernov, G. V. (1994). Message redundancy and message anticipation in simultaneous interpretation. In S. Lambert & B. Moser-Mercer (Eds.), *Bridging the gap: Empirical research in simultaneous interpretation*, (pp. 139-153). Amsterdam: John Benjamins.
- Chernov, G. V. (2004). *Inference and anticipation in simultaneous interpreting. A probability-prediction model*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Chi, M.T.V., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5(2), 121-153.
- Chincotta, D. & Underwood, G. (1998). Simultaneous interpreters and the effect of concurrent articulation on immediate memory. A bilingual digit span study. *Interpreting*, 3(1), 1-20.
- Chmiel, A. (2004). Neurocognitive plausibility of conference interpreting: Applications of the cognitive neuroscience to interpreting research. Unpublished Ph.D. thesis.
- Chmiel, A. (2007). Interpreting studies and psycholinguistic: A possible synergy effect. In D. Gile, G. Hansen, & N. Pokorn (Eds.), *Why translation studies matter* (pp. 223-236). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Chodorow, M., Tetreault, J., & Han, N. (2007). Detection of grammatical errors involving prepositions. In *Proceedings of the 4th A CL-SIGSEM. Workshop on prepositions* (pp. 25-30). Association for Computational Linguistics.
- Christoffels, I. K. (2006). Listening while talking: The retention of prose under articulatory suppression in relation to simultaneous interpreting. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18, 206-220.
- Christoffels, I. K. & de Groot, A. M. B. (2004). Components of simultaneous interpreting: A comparison with shadowing and paraphrasing. *Bilingualism: Language and Cognition*, 7, 1-14.
- Christoffels, I. K. & de Groot A. M. B. (2005). Simultaneous interpreting: A cognitive perspective. In J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches* (pp. 454-479). New York: Oxford University Press.
- Christoffels, I. K., de Groot, A. M. B., & Kroll, J. F. (2006). Memory and language skills in simultaneous interpreters: The role of expertise and language proficiency. *Journal of Memory and Language*, 54, 324-345.
- Christoffels, I. K., de Groot, A. M. B., & Waldorp, L. J. (2003). Basic skills in a complex task: A graphical model relating memory and lexical retrieval to simultaneous interpreting. *Bilingualism: Language and Cognition*, 6(3), 201-211.
- Clark, H. & Fox Tree, J. (2002). Using uh and um in spontaneous speaking. *Cognition*, 84, 73-111.
- Colle, H. A. & Welsh, A. (1976). Acoustic masking in primary memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 17-32.

## REFERENCES

- Colzato, L., Bajo, M. T., van den Wildenberg, W., & Paolieri, D. (2008). How does bilingualism improve executive control? A comparison of active and reactive inhibition mechanism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *34*(2), 302-312.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading. In G. Underwood (Ed.), *Strategies of information processing* (pp. 112-174). New York: Academic Press.
- Conrad, R. (1964). Information, acoustic confusion and memory span. *British Journal of Psychology*, *55*, 429-432.
- Cooper C. L., Davies, R., & Tung R. L. (1982). Interpreting stress: Sources of job stress among conference interpreters. *Multilingua*, *1*(2), 97-107.
- Costa, A., Hernández, M., Costa-Faidella, J., & Sebastián-Galles, N. (2009). On the bilingual advantage in conflict processing: Now you see it, now you don't. *Cognition*, *113*, 135-149.
- Costa, A., Hernández, M., & Sebastián-Gallés, N. (2008). Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from ANT task. *Cognition*, *106*, 59-86.
- Costa, A., La Heij, W., & Navarrete, E. (2006). The dynamics of bilingual lexical access. *Bilingualism: Language and Cognition*, *9*(2), 137-151.
- Cowan, N. (2000). Processing limits of selective attention and working memory. Potential implications for interpreting. *Interpreting*, *5*(2), 117-146.
- Daneman, M. & Carpenter, J. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *19*, 450-466.
- Daneman, M. & Merikle, P. M. (1996). Working memory and language comprehension: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, *3*, 422-433.
- Daneman, M. & Stainton, M. (1993). The generation effect in reading and proofreading. Is it easier or harder to detect errors in one's own writing? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *5*, 297-313.
- Daniels, K., Toth, J., & Jacoby, L. (2006). The aging of executive functions. In E. Bialystok & F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan cognition: Mechanism of change* (pp. 96-111). New York: Oxford University Press.
- Danks, J. H. & Griffin, J. (1997). Reading and translation. In H. J. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 161-175). Thousand Oak, CA: Sage.
- Danks, J. H., Shreve, G. M., Fountain, S. B., & McBeath, M. K. (1997). *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 120-136). Thousand Oaks, London and New Delhi: Sage.
- Daró, V. (1989). The role of memory and attention in simultaneous interpretation: A neurolinguistic approach. *The Interpreters' Newsletter*, *2*, 50-56.
- Daró, V. (1995). Attentional, auditory and memory indexes as prerequisites for simultaneous interpreting. In J. Tommola (Eds.), *Topics in Interpreting Research* (pp. 3-10). University of Turku. Centre of Translation and Interpreting.

- Daró, V. (1997). Experimental studies on memory in conference interpretation. *Meta: Translators' Journal*, 42, 622-628.
- Daró, V. & Fabbro, F. (1994). Verbal memory during simultaneous interpretation: Effects of phonological interference. *Applied Linguistic*, 15, 365-377.
- Daró V., Lambert S., & Fabbro F. (1996). Conscious monitoring of attention during simultaneous interpretation. *Interpreting* 1(1), 101-124.
- Davidson, P. M. (1992). Segmentation of Japanese source language discourse in simultaneous interpretation. *The interpreters' Newsletter, Special Issue*, 1, 2-11.
- de Groot, A. D. (1965). *Thought and choice in chess*. The Hague: Mouton.
- de Groot, A. M. B. (1997). The cognitive study of translation and interpretation: Three approaches. In H. J. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 25-56). Thousand Oak, CA: Sage.
- de Groot, A. M. B. (2000). A complex-skill approach to translation and interpreting. In S. Tirkkonen-Condit & R. Jääskeläinen (Eds.), *Tapping and mapping the processes of translation and interpreting* (pp. 53-68). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- de Groot, A. M. B. & Christoffels, I. (2006). Language control in bilinguals: Monolingual tasks and simultaneous interpreting. *Bilingualism: Language and Cognition*, 9(2), 189-201.
- Déjean Le Féal, K. (1978). Lectures et improvisations - Incidences de la forme de l'énonciation sur la traduction simultanée. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Paris.
- Déjean Le Féal, K. (1981). L'enseignement des méthodes d'interprétation. In J. Delisle (Ed.), *L'enseignement de l'Interprétation et de la Traduction: de la Théorie à la Pédagogie* (pp. 75-98). Ottawa: Editions de l'Université d'Ottawa.
- Die, M. W. G., Green, C. S., & Bavelier, D. (2009). The development of attention skills in action video game players. *Neuropsychologia*, 47(8-9), 1780-1789.
- Dijkstra, A. F. J., Grainger, J., & van Heuven, W. J. B. (1999). Recognition of cognates and interlingual homographs: The neglected role of phonology. *Journal of Memory and Language*, 41, 496-518.
- Dijkstra, A. F. J. & van Heuven, W. J. B. (1998). The BIA-model and bilingual word recognition. In J. Grainger & A. M. B. de Groot (Eds.), *Localist connectionist approaches to human cognition* (pp. 189-225). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dillinger, M. (1989). *Component processes of simultaneous interpreting*. Unpublished Pd.D. dissertation. University of McGill, Canada.
- Dillinger, M. (1994). Comprehension during interpreting. What do interpreters know that bilinguals don't? In S. Lambert & B. Moser-Mercer (Eds.), *Bridging the gap: Empirical research in simultaneous interpretation* (pp. 155-189). Amsterdam: John Benjamins.
- Dimitrova, E. (2005). Expertise and explicitation in the translation process. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.

## REFERENCES

- Dragsted, B. (2005). Segmentation in translation-differences across levels of expertise and difficulty. *Target, 17*(1), 49-70.
- Dreyfus, H. L. & Dreyfus, S. E. (1986). *Mind over Machine*. Oxford: Blackwell & New York: The Free Press.
- Emmorey, K., Luck, G., Pyers, J., & Bialystok, E. (2008). The source of enhanced cognitive control in bilinguals. *Psychological Science, 19*(12), 1201-1206.
- Ericsson, K. A. (2000). Expertise in interpreting. An expert-performance perspective. *Interpreting, 5*(2), 187-220.
- Ericsson, K. A. & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review, 102*, 211-245.
- Eriksen, B. A. & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception and Psychophysics, 16*, 143-149.
- Fabbro, F. (1999). *The neurolinguistic of bilingualism*. Hove, UK: Psychological Press.
- Fabbro, F. & Daró, V. (1995). Delayed auditory feedback in polyglot simultaneous interpreters. *Brain and Language, 48*, 309-319.
- Fabbro, F. & Gran, L. (1994). Neurological and neuropsychological aspects of polyglossia and simultaneous interpretation. Bridging the gap. In S. Lambert & B. Moser-Mercer (Eds.), *Empirical research in simultaneous interpreting* (pp. 273-318). John Benjamins: Amsterdam.
- Fabbro, F. & Gran, L. (1997). Neurolinguistic research in simultaneous interpretation. In Y. Gambier, D. Gile, & C. Taylor (Eds.), *Conference interpreting: Current trends in research* (pp. 9-28). Amsterdam: Benjamins.
- Fabbro, F., Gran, B., & Gran, L. (1991). Hemispheric specialization for semantic and syntactic components of language in simultaneous interpreters. *Brain and Language, 41*, 1-42.
- Faigley, L. & Witte, S. (1981). Analyzing revision. *College Composition and Communication, 37*, 16-53.
- Foster, K. I. (1976). Accessing the mental lexicon. In F. J. Wales & E. Walker (Eds.), *New approaches to language mechanisms* (pp. 257-287). Amsterdam: North-Holland.
- Frauenfelder, U. & Schriefers, H. (1997). A psycholinguistic perspective on simultaneous interpretation. *Interpreting, 2*(1-2), 55-89.
- Frazier, L. (1978). On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Connecticut, US.
- Frazier, L. (1987). Sentence processing. A tutorial review. In M. Colheart (Ed.), *Attention and performance XIII: The psychology of reading* (pp. 559-586). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Friedman, N. P. & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control processes: A latent variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General, 133*, 101-135.

- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J.C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science, 17*(2), 172-179.
- Frisch, S., Hahne, A., & Friederici, A. D. (2004). Word category and verb-argument structure information in the dynamics of parsing. *Cognition, 91*, 191-219.
- Galli, C. (1990). Simultaneous interpretation in medical conferences: A case-study. In L. Gran & C. Taylor (Eds.), *Aspects of applied and experimental research on conferences interpretation* (pp. 61-82). Udine: Campanotto Editore.
- Gambrell, L. & Bales, R. (1986). Mental imagery and the comprehension-monitoring performance of fourth and fifth grade poor readers. *Reading Research Quarterly, 21*(4), 454-464.
- Garzone G. (2002). Quality and norms in interpretation. In G. Garzone & M. Viezzi (Eds.), *Interpreting in the 21st Century* (pp. 107-119). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Gathercole, S. E. & Baddeley, A. D. (1993). *Working memory and language*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Hall, M., & Peaker, S. M. (2001). Dissociable lexical and phonological influences on serial recognition and serial recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology, 54A*, 1-30.
- Gentile, A., Ozolins, U., & Vasilakakos, M. (1996). *Liaison Interpreting: A handbook*. Melbourne: University Press.
- Gernsbacher, M. & Shlesinger, M. (1997). The proposed role of suppression in simultaneous interpretation. *Interpreting, 2*, 119-140.
- Gerver, D. (1969). The effects of source language presentation rate on the performance of simultaneous conference interpreters. In E. Foulke (Ed.), *Proceedings of the 2nd Louisville Conference on Rate and/or Frequency Controlled Speech* (pp. 162-184). Louisville, KY: University of Louisville.
- Gerver, D. (1971). *Aspects of simultaneous interpretation and human information processing*. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Oxford, UK.
- Gerver, D. (1975). A psychological approach to simultaneous interpretation. *Meta 20*, 119-128.
- Gerver, D. (1974). Simultaneous listening and speaking and the retention of prose. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 26*, 337-342.
- Gerver, D. (1976). Empirical studies of simultaneous interpretation: A review and a model. In R. Brislin (Ed.), *Translation: Applications and research* (pp. 165-207). New York: Gardner Press.
- Gerver, D., Longley, P. E., Long, J., & Lambert, S. (1984). Selecting trainee conference interpreters: A preliminary study. *Journal of Occupational Psychology, 57*(1), 17-31.
- Gile, D. (1991). Methodological aspects of interpretation (and translation) research. *Target, 3*(2), 153-174.

## REFERENCES

- Gile, D. (1994). The process-oriented approach in translation training. In C. Dollerup & A. Lindegaard (Eds.), *Teaching translation and interpreting* (Vol. 2, pp. 197-102). Amsterdam: John Benjamins.
- Gile, D. (1995, 2009). *Basic concepts and models for interpreter and translator training*. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Gile, D. (1997). Conference interpreting as a cognitive management problem. In J. H. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpretation* (pp. 196-214). Thousand Oaks, London/New Delhi: Sage.
- Gile, D. (1998). Observational studies and experimental studies in the investigation of conference interpreting. *Target*, 10(1), 69-93.
- Gile, D. (1999). Testing the Effort Models' Tightrope hypothesis in simultaneous interpreting. A contribution. *Hermes: Journal of Linguistics*, 22, 51-79.
- Gile, D. (2002). Conference interpreting as a cognitive management problem. In F. Pöchhacker & M. Shlesinger (Eds.), *The interpreting studies reader* (pp. 162-176). London/ New York: Routledge.
- Glenberg, A. M., Meyer, M., & Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26(1), 69-83.
- Goldman-Eisler F. (1958). Speech production and the predictability of words in context. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 96-106.
- Goldman-Eisler, F. (1961). The distribution of pause durations in speech. *Language and Speech*, 4, 232-237.
- Goldman-Eisler, F. (1967). Sequential temporal patterns and cognitive processes in speech. *Language and Speech*, 10(1), 122-132.
- Goldman-Eisler, F. (Ed.). (1968). *Psycholinguistics: Experiments in spontaneous speech*. New York: Academic Press
- Goldman-Eisler, F. (1972). Segmentation of input in simultaneous translation. *Journal of Psycholinguistic Research*, 1, 127-140.
- Goldman-Eisler, F. (1980). Psychological mechanisms of speech production as studied through the analysis of simultaneous translation. In B. Butterworth (Ed.), *Language Production* (Vol. 1, pp. 143-153). London: Academic Press.
- Gollan, T., Montoya, R., & Werner, G. (2002). Semantic and letter fluency in Spanish-English bilinguals. *Neuropsychology*, 16(4), 562-576.
- Gran, L. (1989). Interdisciplinary research on cerebral asymmetries: Significance and prospects for the teaching of interpretation. In L. Gran & J. Dodds (Eds.), *The theoretical and practical aspects of teaching conference interpretation* (pp. 93-100). Udine: Campanotto.
- Gravier M. (1978): Preface to Seleskovitch 1978, p. iv.
- Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 67-81.

- Green, S. & Bavelier, D. (2003). Attention video game modifies visual selective attention. *Nature*, *423*, 534-537.
- \* Griffin, C. (1999). Second time round. In J. R. King (Ed.), *Parallel text-short stories in Spanish* (pp.186-201). London: Penguin Books.
- Grosjean, F. (2001). The bilingual's language modes. In J. Nicol (Ed.), *One mind, two languages: Bilingual language processing* (pp. 1-22). Oxford: Blackwell.
- \* Grossman, E. (1999). Maria dos Prazeres. In J. R. King (Ed.), *Parallel text-short stories in Spanish* (pp.76-103). London: Penguin Books.
- Gruber, H., Jansen, P., Marienhagen, J., & Altenmueller, E. (2010). Adaptations during the acquisition of expertise. *Talent Development and Excellence*, *2*(1), 3-15.
- Guo, J., Guo, T., Yan, Y., Jiang, N., & Peng, D. (2009). ERP evidence for different strategies employed by native speakers and L2 learners in sentence processing. *Journal of Neurolinguistics*, *22*(2), 123-134.
- Habib, M. & Besson, M. (2009). What do music training and musical experience teach us about brain plasticity? *Journals of the University of California Press*, *26*, 279-285.
- Hacker, D. J., Plumb, C., Butterfield, E. C., Quathamer, D., & Heineken, E. (1994). Text revision: Detection and correction of errors. *Journal of Educational Psychology*, *86*, 65-78.
- Hahne, A. (2001). What's different in second-language processing? Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Psycholinguistic Research*, *30*(3), 251-266.
- Hahne, A. & Friederici, A. D. (2001). Processing a second language: Late learners' comprehension mechanisms as revealed by event-related brain potentials. *Bilingualism: Language and Cognition*, *4*(2), 123-141.
- Harris, B. & Sherwood, B. (1978). Translating as an innate skill. In D. Gerver & W. H. Sinaiko (Eds.), *Language interpretation and communication: Introduction to the proceedings* (pp. 155-170). New York: Plenum Press.
- Hartman, M., Bolton, E., & Fehnel, S. (2001). Accounting for age differences on the Wisconsin Card Sorting Test: Decreased working memory, not inflexibility. *Psychology and Aging*, *16*(3), 385-399.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtis, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test. Manual revised and expanded*. Odessa: Psychological Assessment Resources Inc.
- Hejwowski, K. (2004). *Kognitywno-Komunikacyjna Teoria Przedladu*. Warszawa: Wynawnictwo Naukowe PWN.
- Henson, R. (2005). What can functional neuroimaging tell the experimental psychologist? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *58*, 192-233.
- Herber, J. (1978). How Conference Interpretation grew. In D. Gerver & H. W. Sinaiko (Eds.), *Language interpretation and communication: Introduction to the proceedings* (pp. 1-4). Press New York.



## REFERENCES

- Herbert, J. (1952). *The interpreters' handbook: How to become a conference interpreter*. Geneva: Librairie de l'Université Georg.
- Hernández, M., Costa, A., Fuentes, L., Vivas, A., & Sebastián-Galles, N. (2010). The impact of bilingualism on the executive control and orienting networks of attention. *Bilingualism: Language and Cognition*, 13(3), 315-325.
- Hirst, W., Spelke, E. S., Reaves, C. C., Caharak, G., & Neisser, U. (1980). Dividing attention without alternation of automaticity. *Journal of Experimental Psychology*, 109, 98-117.
- Hoffman, R. R. (1997). The cognitive psychology of expertise and the domain of interpreting. *Interpreting*, 2 (12), 189-230.
- Hoffman, R. R. (1998). How can expertise be defined? Implications of research from cognitive psychology. In R. Williams, W. Faulkner, & J. Fleck (Eds.), *Exploring expertise* (pp. 81–100). New York: Macmillan.
- Hromosová, A. A. (1972). *A study of memory in interpreting*. Acta Univeritatis, 17 (November), III.
- Hulme, C., Maughan, S., & Brown, G. D. A. (1991). Memory for familiar and unfamiliar words: Evidence for a long-term memory contribution to short-term memory span. *Journal of Memory and Language*, 30(6), 685-701.
- Hulme, C., Roodenrys, S., Schweickert, R., Brown, G. D. A., Martin, S., & Stuart, G. (1997). Word frequency effects on short-term memory tasks: Evidence for a reintegration process in immediate serial recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 1217-1232.
- Hurtado, A. (2001). *Traducción y traductología. Introducción a la traductología*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Ibáñez, A., Macizo, P., & Bajo, M. T. (2010). Language access and language selection in professional translators. *Acta Psychologica*, 135(2), 257-266.
- Isham, W. P. (1994). Memory for sentences form after simultaneous interpretation: Evidence both for and against deverbalization. In S. Lambert & B. Moser-Mercer (Eds.), *Bridging the gap: Empirical research in simultaneous interpretation* (pp. 191-211). Amsterdam: John Benjamins.
- Isham, W. P. (2000). Phonological interference in interpreters of spoken languages: An issue of storage or process? In B. E. Dimitrova & K. Hyltenstam (Eds.), *Language processing and simultaneous interpreting: Interdisciplinary perspectives* (pp. 113-149). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Isham, W. P. (2001). Signed language interpreting. In M. Baker (Ed.), *Routledge Encyclopaedia of translation studies* (pp. 231-235). London/New York: Routledge.
- Isham, W. P. & Lane, H. (1993). Simultaneous interpretation and the recall of source-language sentences. *Language and Cognitive Processes*, 8, 241-264.
- Ivanova, I. (1999). *Discourse processing during simultaneous interpreting. An expertise approach*. Unpublished doctoral dissertation, University of Cambridge, UK.

- Ivanova, I. & Costa, A. (2008). Does bilingualism hamper lexical access in speech production? *Acta Psychologica, 127*, 277-288.
- Jääskeläinen, R. & Tirkkonen-Condit, S. (1991). Automatised processes in professional vs. non professional translation: A think-aloud protocol study. In S. Tirkkonen-Condit (Ed.), *Empirical research in translation and intercultural studies. Selected papers of the TRANSIF Seminar, Savonlinna* (pp. 89-109). Tübingen: Gunter Narr.
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language, 30*, 513-541.
- Jersild, A. T. (1927). Mental set and shift. *Archives of Psychology, 89*.
- Jiang, N. (2004). Morphological insensitivity in second language processing. *Applied Psycholinguistics, 25*, 603-634.
- Jiang, N. (2007). Selective integration of linguistic knowledge in adult second language learning. *Language Learning, 57*(1), 1-33.
- Johnson, G. M. (2008). Cognitive processing differences between frequent and infrequent Internet users. *Computers in Human Behavior, 24*, 2094-2106.
- Jones, R. (1998). *Conference interpreting explained*. Manchester: St Jerome Publishing.
- Jones, D., Macken, W. J., & Nicholls, A. P. (2004). The phonological store of working memory: Is it phonological and it is a store? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 30*, 656-674.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review, 87*(4), 329-354.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*, 122-149.
- Kaan, E. & Swaab, T. Y. (2003). Repair, revision and complexity in syntactic analysis: An electrophysiological differentiation. *Journal of Cognitive Neuroscience, 15*(1), 98-110.
- Kalina, S. (2000). Interpreting competences as a basis and a goal for teaching. *The Interpreters' Newsletter, 10*, 3-32.
- Kan, I. & Thompson-Schill, S. (2004). Selection from perceptual and conceptual representations. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience, 4*(4), 466-482.
- Karni, A., Meyer, G., Jezard, P., Adams, M. M., Turner, R., & Ungerleider, L. G. (1995). Functional MRI evidence for adult motor cortex plasticity during motor skill learning. *Nature, 377*, 155-158.
- Keiser, W. (1978). Selection and training of conference interpreters. In D. Gerver & H. Wallace Sinako (Eds.), *Language Interpretation and Communication* (pp. 11-24). Plenum Press, New York.
- \* King, J. K. (1999). The Possessed. In J. R. King (Ed.), *Parallel text-short stories in Spanish* (pp.164-183). London: Penguin Books.

## REFERENCES

- Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ Erlbaum Associates.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Kintsch, W. & Franzke, M. (1995). The role of background knowledge in the recall of a news story. In R. F. Loerch & E. J. O'Brian (Eds.), *Sources of coherence in reading* (pp. 321-333). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Kintsch, W. & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, *85*, 363-394.
- Kintsch, W. & Vipond, D. (1979). Reading comprehension and readability in educational practice and psychological theory. In L. G. Nilsson (Eds.), *Perspectives on memory research* (pp. 329-365). Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Kiraly, D. (1997). Think aloud protocols an the construction of a professional translator self-concept. In J. H. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 137-160). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kirchhoff, H. (1976/ 2002). Simultaneous interpreting: Interdependence of variables in the interpreting process, interpreting models and interpreting strategies. In F. Pöchhacker & M. Shlesinger (Eds.), *The interpreting studies reader* (pp. 111-119). London/ New York: Routledge.
- Klein, G. A. (1993). A recognition primed decision (RPD) model of rapid decision making. In G. A. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood, & C. E. Zsombok (Eds.), *Decision-making in action: Models and methods* (pp. 138-147). Norwood, NJ: Ablex.
- Klonowicz T. (1994). Putting one's heart into simultaneous interpretation. In S. Lambert & B. Moser-Mercer (Eds.), *Bridging the gap: Empirical research in simultaneous interpretation* (pp. 213-214). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Kohn, K. & Kalina, S. (1996). The strategic dimension of interpreting. *Meta: Translators' Journal*, *41*(1), 118-138.
- Köpke, B. & Nespoulous, J. (2006). Working memory performance in expert and novice interpreters. *Interpreting*, *8*(1), 1-23.
- Kroll, J. F., Bobb, S. C., Misra, M., & Guo, T. (2008). Language selection in bilingual speech: Evidence for inhibitory processes. *Acta Psychologica*, *128*, 416-430.
- Kroll, J. F. & Link, J. (2007). Representation and skill in second language learners and proficient bilinguals. In I. Kecskes & L. Albertazzi (Eds.), *Cognitive aspects of bilingualism* (pp. 237-269). New York: Springer.
- Kroll, J. F. & Stewart, E. (1994). Category interference in translation and picture naming: Evidence for asymmetric connections between bilingual memory representations. *Journal of Memory and Language*, *33*, 149-174.
- Kurz, I. (2001). Small projects in interpretation research. In D. Gile, V. Dam, F. Dubslaff, B. Martinsen, & A. Schjoldager (Eds.), *Getting started in interpreting research:*

- Methodological reflections, personal accounts and advice for beginners* (pp. 101-120). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Kurz, I. (2003). Physiological stress during simultaneous interpreting: A comparison of experts and novices. *The Interpreters' Newsletter*, 12, 51-68.
- Kurz, I. & Färber, B. (2003). Anticipation in German-English simultaneous interpreting. *Forum*, 1(2), 123-150.
- Kyllonen, P. & Christal, R. (1990). Reasoning ability is (Little more than) working-memory capacity? *Intelligence*, 14, 389-433.
- Lambert, S. (1983). *Recognition and recall in conference interpreters*. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Stirling, UK.
- Lambert, S. (1988). A human information processing and cognitive approach to the training of simultaneous interpreters. In D. Hammond (Ed.), *Languages at Crossroads, Proceedings of the 29th Annual Conference of the American Translators Association* (pp. 379-388). Medford, New Jersey.
- Lambert, S. (1989). Information processing among conference interpreters: A test of the depth-of-processing hypothesis. *Meta: Translators' Journal*, 33(3), 377-387.
- Lambert, S., Daró, V., & Fabbro, F. (1995). Focalized attention on input vs. output during simultaneous interpretation: Possibly a waste of effort. *Meta: Translators' Journal*, 40(1), 39-46.
- \* Langridge, W. H. R. (2000, November). Vacunas comestibles [Eatable vaccines]. *Investigación y Ciencia*, 58-59.
- \* Larsen, W. H. R. (2000, August). Alimentación y Salud de los indígenas en las colonias americanas [Nutrition and health of indians in american estates]. *Investigación y Ciencia*, 76-77.
- Lederer, M. (1978). Simultaneous interpretation. Units of meaning and other features. In D. Gerver & H. Sinaiko (Eds.), *Language, interpretation and communication* (pp. 323-332). New York/London: Plenum Press.
- Lederer, M. (Ed.) (1994/2003). *Translation: The interpretive model*. Manchester: St. Jerome Publishing.
- Lee, B. (1950). Effects of delayed speech feedback. *The Journal of Acoustical Society of America*, 22, 824-826.
- Lee, T. (1999). Speech proportion and accuracy in simultaneous interpretation from English into Korean. *Meta*, 44(2), 260-267.
- Lee-Sammons, W. H. & Whitney, P. (1991). Reading perspectives and memory for text: An individual differences analysis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 17, 1074-1081.
- Levy, B. A. & Begin, J. (1984). Proofreading familiar text: Allocating resources to perceptual and conceptual processes. *Memory and Cognition*, 12, 621-632.

## REFERENCES

- Lewandowsky, S., Duncan, M., & Brown, G. D. A. (2004). Time does not cause forgetting in short-term serial recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, *11*, 771-790.
- Linck, J. A., Hoshino, N., & Kroll, J. F. (2008). Cross-language lexical processes and inhibitory control. *Mental Lexico* *3*(3), 349-374.
- Liu, M. (2001). *Expertise in simultaneous interpreting: A working memory analysis*. Unpublished doctoral dissertation. University of Texas at Austin.
- Liu, M. (2008). How do experts interpret? Implications from research in interpreting studies and cognitive science. In G. Hansen, A. Chesterman, & H. Gerzymisch-Arbogast (Eds.), *Efforts and models in interpreting and translation research. A tribute to Daniel Gile* (pp. 159-178) Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Liu, M., Schallert, D., & Carroll, P. (2004). Working memory and expertise in simultaneous interpreting. *Interpreting*, *6*(1), 19-42.
- Long, D. L. & Chong, J. L. (2001). Comprehension skill and global coherence: A paradoxical picture of poor comprehenders' abilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *27*, 1424-1429.
- Longley P. (1978). An integrated programme for training interpreters. In D. Gerver & H.W. Sinaiko (Eds.), *Language Interpretation and Communication: Introduction to the proceedings* (pp. 45-56). New York: Plenum Press.
- Longley P. (1989). The use of aptitude testing in the selection of students for conference interpretation training. In L. Gran & J. Dodds (Eds.), *The Theoretical and Practical Aspects of Teaching Conference Interpretation* (pp. 105-108). Udine, Campanotto.
- Lu, C. & Proctor, R. (1995). The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, *2*(2), 174-207.
- Macizo, P. & Bajo, M. T. (2004). When translation makes the difference: Sentence processing in reading and translation. *Psicologica*, *25*, 181-205.
- Macizo, P. & Bajo, M. T. (2005). Memoria de trabajo y traducción. *Cognitiva*, *17*(1), 29-53.
- Macizo, P. & Bajo, M. T. (2006). Reading for repetition and reading for translation: Do they involve the same processes? *Cognition*, *99*(1), 1-34.
- Macizo, P. & Bajo, M. T. (2009). Schema activation in translation and reading: A paradoxical effect. *Psicológica*, *30*, 59-89.
- Macizo, P., Bajo, M. T., & Martín M. C. (2010). Inhibitory processes in bilingual language comprehension: Evidence from Spanish-English interlexical homographs. *Journal of Memory and Language*, *63*, 232-244.
- MacKay, D. G. (1970). How does language familiarity influence stuttering under delayed auditory feedback? *Perceptual and Motor Skills*, *30*, 655-669.
- Mackintosh, J. (1985). The Kintsch and van Dijk model of discourse comprehension and production applied to the interpretation process. *Meta: Translators' Journal*, *30*(1), 37-43.

- MacWhinney, B. (1987). Applying the competition model to bilingualism. *Applied Psycholinguistic*, 8, 315-328.
- MacWhinney, B. (1997). Simultaneous interpretation and the competition model. In J. H. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 215-232). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Maguire, E. A., Gadian, D. G., Johnsrude, I. S., Good, C. D., Ashburner, J., Frackowiak, R. S., & Frith, C. D. (2000). Navigation-related structural changes in the hippocampus of taxi drivers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97, 4398-4403.
- Majerus, S., Poncelet, M., van der Linden, M., & Weekes, B. (2008). Lexical learning in bilinguals adults: The relative importance of short-term memory for serial order and phonological knowledge. *Cognition*, 107, 395-419.
- Malakoff, M. E. (1992). Translation ability: A natural bilingual and metalinguistic skill. In R. J. Harris (Ed.), *Cognitive processing in bilinguals* (pp. 515-529). Amsterdam: North-Holland.
- Malakoff, M. & Hakuta, K. (1991). Translation skill and metalinguistic awareness in bilinguals. In E. Bialystok (Ed.), *Language processing and language awareness in bilingual children* (pp. 141-166). Nueva York: Oxford University Press.
- Marslen-Wilson, W. D. (1978). Functional parallelism in spoken word-re-cognition. *Cognition*, 25, 71-102.
- Martin, M. C., Macizo, P., & Bajo, M.T. (2010). Time Course of Inhibitory Processes in Bilingual Language Processing. *British Journal of Psychology*, 101, 679-693.
- Martin-Rhee, M. & Bialystok, E. (2008). The development of two types of inhibitory control in monolingual and bilingual children. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11(1), 81-93.
- Massaro, D. W. (1975). *Experimental psychology and information processing*. Chicago: Rand McNally.
- Mazzetti A. (1998): L'influsso delle deviazioni segmentali e prosodiche sulla comprensione del testo di partenza in interpretazione simultanea. Unpublished doctoral dissertation, University of Trieste, Italy.
- McCutchen, D., Francis, M., & Kerr, S. (1997). Revising for meaning: Effects of knowledge and strategy. *Journal of Educational Psychology*, 89, 667-676.
- McDonald, J. & Carpenter, P. (1981). Simultaneous translation: Idiom interpretation and parsing heuristic. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, 231-247.
- Mead, P. (2000). Control of pauses by trainee interpreters in their A and B languages. *The interpreters' Newletters*, 11, 119-129.
- Mead, P. (2005). Directionality and fluency: An experimental study of pausing in consecutive interpretation into English and Italian. *Communication and Cognition*, 38(1-2), 127-146.
- Mechelli, A., Crinion, J. T., Noppeney, U., O'Doherty, J., Ashburner, J., Frackowiak, R. S., & Price, C. J. (2004). Structural plasticity in the bilingual brain. *Nature*, 431, (7010) 757.

## REFERENCES

- Messner, C. (2000). *Interpretazione Consecutiva e interpretazione simultanea: confronto e analisi delle strategie interpretative*. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Trieste, Italy.
- Meuleman, C. & Van Besien, F. (2009). Coping with extreme speech conditions in simultaneous interpreting. *Interpreting, 11*(1), 20-34.
- Meuter, R. F. I. & Allport, A. (1999). Bilingual language switching and naming: A metrical costs of language selection. *Journal of Memory and Language, 40*, 25-40.
- Mikkelsen, H. (1996). Community interpreting: An emerging profession. *Interpreting, 1*(1), 125-129.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*, 49-100.
- Miyake, A., Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1994). Working memory constraints on the resolution of lexical ambiguity: Maintaining multiple interpretations in neutral contexts. *Journal of Memory and Language, 33*(2), 175-202.
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory: Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of Working Memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 442-481). New York: Cambridge University Press.
- Mizuno, A. (2005). Process model for simultaneous interpreting and working memory. *Meta, 50*(2) 739-752.
- Morton, J. B. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review, 76*, 165-178.
- Morton, J. B. (1979). Facilitation in word recognition: Experiments causing change in the logogen model. In P. A. Kollers, M. E. Wrolstad, & H. Bouma (Eds.), *Processing of visible language* (Vol. 1, pp. 259-268). New York: Plenum Press.
- Morton, J. B. & Harper, S. N. (2007). What did Simon say? Revisiting the bilingual advantage. *Developmental Science, 10*, 719-726.
- Moser-Mercer, B. (1978). Simultaneous interpretation. A hypothetical model and its practical application. In D. Gerver & H. W. Sinaiko (Eds.), *Language interpretation and communication: Introduction to the proceedings* (pp. 353-368). Press New York.
- Moser-Mercer, B. (1997). Can Interpreting Research meet the challenge? In J.H. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpretation* (pp.176-195). Thousand Oad, CA: Sage.
- Moser-Mercer, B. (2000). Skill acquisition in interpreting. *The Interpreter and Translator Trainer, 2*(1), 1-28.
- Moser-Mercer, B. (2005). Remote interpreting: Issues of multi-sensory integration in a multilingual task. *Meta, 50*, 727-738.

- Moser-Mercer, B. (2008). Skill acquisition in interpreting: A human performance perspective. *The Interpreter and Translator Trainer*, 2(1), 1-28.
- Moser-Mercer, B., Frauenfelder, U. H., Casado, B., & Künzli, A. (2000). Searching to define expertise in interpreting. In B. E. Dimitrova & K. Hyltenstam (Eds.), *Language Processing and Simultaneous Interpreting* (pp. 107 – 131). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Moser-Mercer, B., Kunzli, A., & Korac. M. (1998). Prolonged turns in interpreting: Effects on quality, physiological and psychological stress (pilot study). *Interpreting: International journal of research and practice in interpreting*, 3(1), 47-64.
- Moser, P. (1995). *Survey on expectations of users of conference interpretation*. (Final report). Wien, SMZ.
- Murray, D. J. (1968). Articulation and acoustic confusability in short-term memory. *Journal of Experimental Psychology*, 78, 679-684.
- Naatanen, R. (1992). *Attention and brain function*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Nambiar, R. (2009). Cross linguistic transfer between L1 and L2 texts: Learning strategies used by bilingual Malay tertiary learners. *European Journal of Social Sciences*, 7(3), 114-125.
- Neath, I. & Nairme, J. S. (1995). Word-length effect in immediate memory: Overwriting trace-decay theory. *Psychonomic Bulletin Review*, 2, 249-441.
- Nordet, L. & Voegtlin, L. (1998). *Les tests d'aptitude pour l'interprétation de conférence. La mémoire*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Genova, Italy.
- Norman, D. A. & Shallice, T. (1980). Attention to action: Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation: Advances in research and theory* (Vol. 4, pp. 1-18). New York: Plenum.
- Oakhill, J. V. (1982). Constructive processes in skilled and less- skilled comprehenders' memory for sentences. *British Journal of Psychology*, 73, 13-20.
- Oakhill, J. V. (1984). Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 31-39.
- Oakhill, J. V., Hartt, J., & Samols, D. (2005). Levels of comprehension monitoring and working memory in good and poor comprehenders. *Reading and Writing*, 18, 657-686.
- Padilla, F., Bajo, M. T., & Macizo, P. (2005). Articulatory suppression in language interpretation: Working memory capacity, dual tasking and word knowledge. *Bilingualism: Language and Cognition*, 8(3), 207-213.
- Padilla, P. & Bajo, M. T. (1998). Hacia un modelo de memoria y atención en interpretación simultánea. *Quaderns. Revista de traducció*, 2, 107-117.
- Padilla, P., Bajo, M. T., Cañas, J. J., & Padilla, F. (1995). Cognitive processes of memory in simultaneous interpretation. In J. Tammola (Ed.), *Topics in interpreting research* (pp. 61-71). Turku, Finland: Painosalama OY.
- Padilla, P., Macizo, P., & Bajo, T. (2007). *Tareas de traducción e interpretación desde una perspectiva cognitiva. Una propuesta integradora*. Granada: Editorial Atrio.



## REFERENCES

- Palladino, P., Cornoldi, C., de Beni, R., & Pazzaglia, F. (2001). Working memory and updating processes in reading comprehension. *Memory and Cognition*, 29(2), 344-354.
- Papagno, C., Valentine, T., & Baddeley, A. D. (1991). Phonological short-term memory and foreign language vocabulary learning. *Journal of Memory and Language*, 30, 331-347.
- Papagno, C., & Vallar, G. (1992). Phonological short-term memory and the learning of novel words: The effect of phonological similarity and item length. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 47-67.
- Paradis, M. (1994). Towards a neurolinguistic theory of simultaneous translation: The framework. *International Journal of Psycholinguistics*, 9(3), 161-190.
- Paradis, M. (2000). Prerequisites to a study of neurolinguistic processes involved in simultaneous interpreting. A synopsis. In B. Englund-Dimitrova & K. Hyltenstam (Eds.), *Language processing and simultaneous interpreting* (pp. 17-24). Amsterdam: John Benjamins.
- Peper, E. & Gibney, K. H. (1999). Psychophysiological basis for discomfort during sign language interpreting. *Journal of interpretation*, 11-18.
- Perfetti, C. A. & Britt, M. A. (1995). Where do propositions come from? In C. A. Weaver, S. Mannes, & C. R. Fletcher (Eds.), *Discourse comprehension: Essays in honor of Walter Kintsch* (pp. 35-48). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Perfetti, C. A. & Hart, L. A. (2001). The lexical bases of comprehension skill. In D. Gorfien (Ed.), *On the consequences of meaning selection* (pp. 67-86). Washington, DC: American Psychological Association.
- Piolat, A., Roussey, J. Y., Olive, T., & Amada, M. (2004). Processing time and cognitive effort in revision: Effects of error type and of working memory capacity. In L. Allal, L. Chanquoy & P. Largy (Eds.), *Revision: Cognitive and instructional processes* (pp. 21-38). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Pisoni, D. B. (1978). Speech perception. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes* (Vol. 6). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. (2003). Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities. *Computers in Human Behavior*, 19, 221-243.
- Pöschhacker, F. (2004). *Introducing interpreting studies*. London/New York: Routledge.
- Pöschhacker, F. & Shlesinger, M. (2002). *The interpreting studies reader*. London/New York: Routledge.
- Posner, M. I. & Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in Neuroscience*, 17(2), 75-79.
- Pradas Macias, P. (2006). Probing quality criteria in simultaneous interpreting. The role of silent pauses in fluency. *Interpreting*, 8(1), 25-43.
- Presas, M. (2000). Bilingual competence and translation competence. In C. Schäffner & B. Adab (Eds.), *Developing translation competence* (pp. 19-31). Amsterdam: John Benjamins.

- Prior, A. & MacWhinney, B. (2010). A bilingual advantage in task switching. *Bilingualism: Language and Cognition*, *13*(2), 253-262.
- Reuter-Lorenz, P. A. (2002). New visions of the aging mind and brain. *Trends in Cognitive Science*, *6*, 394-400.
- Riccardi A. (1997). Lingua di conferenza. In L. Gran & Riccardi, A. (Eds.), *Nuovi orientamenti negli studi sull'interpretazione* (pp. 59-74). Padova, CLEUP.
- Riccardi, A. (2005). On the evolution of interpreting strategies in simultaneous interpreting. *Meta: Translators' Journal*, *50*(2), 753-767.
- Richardson, J. T. E. & Baddeley, A. D. (1975). The effect of articulatory suppression in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *14*, 623-629.
- Roberts, P., Garcia, L., Desrochers, A., & Hernandez, D. (2002). English performance of proficient bilingual adults on the Boston Naming Test. *Aphasiology*, *16*(4), 635-645.
- Romani, C., McAlpine, S., Olson, A., Tsouknida, E., & Martin, R. C. (2005). Length, lexicality and articulatory suppression in immediate recall: Evidence against the articulatory loop. *Journal of Memory and Language*, *52*, 398-415.
- Roodenrys, S., Hulme, C., & Brown, G. (1993). The development of short term memory span: Separable effects of speech rate and long term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, *56*, 431-442.
- Roussey, J. & Piolat, A. (2008). Critical reading effort during text revision. *European Journal of Cognitive Psychology*, *20*(4), 765-792.
- Ruiz, C., Paredes, N., Macizo, P., & Bajo, M. T. (2008). Activation of lexical and syntactic target language properties in translation. *Acta Psychologica*, *128*(3), 490-500.
- Russo, R. & Grammatopoulou, N. (2003). Word length and articulatory suppression affect short-term and long-term recall tasks. *Memory and Cognition*, *31*, 728-737.
- Ryan, J. D., Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Logan, J. (2004). *Bilingual advantages in attentional control*. Poster presented at the meeting of the Cognitive Neuroscience Society, San Francisco, CA, USA.
- Schneider, W., Eschman, A. & Zuccolotto, A. (2002). *E-Prime user's guide*. Pittsburgh, PA: Psychology Software Tools.
- Schneider, W. & Shiffrin, R. M. (1977). Controlled and automatic human information processing. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, *84*(2), 127-190.
- Shlesinger, M. (2000). Interpreting as a cognitive process: How can we know what really happens. In Tirkkonen-Condit & Jääskeläinen, R. (Eds.), *Tapping and mapping the process of translation and interpreting: Outlooks on empirical research* (pp. 3-15). Amsterdam: John Benjamins.
- Scovel, T. (1998). *Psycholinguistics*. Oxford: Oxford University Press.
- Scoville, W. B. & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *20*, 11-21.

## REFERENCES

- Seleskovitch, D. (1968). *L'interprete dans les conferences internationales*. Paris: Lettres Modernes.
- Seleskovitch, D. (1978). Language and cognition. In D. Gerver & H. W. Sinaiko (Eds.), *Language interpretation and communication: Introduction to the proceedings* (pp. 333-341). New York/London: Plenum Press.
- Seleskovitch, D. & Lederer, M. (1984). *Interpreter pour traduire*. Paris: Publications de la Sorbonne.
- Setton, R. (1999). *Simultaneous interpretation: A cognitive-pragmatic analysis*. Amsterdam: John Benjamin.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions Royal Society London*, 298, 199-209.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shin, J. & Rosenbaum, D. A. (2002). Reaching while calculating: Scheduling of cognitive and perceptual-motor processes. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2, 206-219.
- Shlesinger, M. (2003). Effects of presentation rate on working memory in simultaneous interpreting. *The Interpreter's Newsletters*, 12, 37-49.
- Shreve, G. (1997). Cognition and the evolution of translation competence. In H. J. Danks, G. M. Shreve, S. B. Fountain, & M. K. McBeath (Eds.), *Cognitive processes in translation and interpreting* (pp. 120-136). Thousand Oak, CA: Sage.
- Simon, R. (1969). Reactions towards the source of stimulation. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 174-176.
- Simon, R. & Berbaum, K. (1990). Effect of conflicting cues on information processing: The Stroop effect vs. the Simon effect. *Acta Psychologica*, 73, 159-170.
- Sims, V. K. & Mayer, R. E. (2002). Domain specificity of spatial expertise. The case of video game players. *Applied Cognitive Psychology*, 16, 97-115.
- Smith, M. & Scholey, K. (1992). Determining spatial span: The role of movement time and articulatory rate. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 45A, 479-501.
- Sommers, N. (1980). Revision strategies of student writers and experienced adult writers. *College Composition and Communication*, 31, 378-388.
- \* Southworth, E. (1999). Syllabus. In J. R. King (Ed.), *Parallel text-short stories in Spanish* (pp. 204-219). London: Penguin Books.
- Spelke, E., Hirst, W., & Neisser, U. (1976). Skills of divided attention. *Cognition* 4(3), 215-230.
- Spiller-Bosatira, E. & Daró, V. (1992). Delayed auditory feedback effects on simultaneous interpreters. *The interpreters' newsletters*, 4, 8-14.
- Spironelli, C., Penolazzi, B., Vio, C., & Angrilli, A. (2010). Cortical reorganization in dyslexic children after phonological training: Evidence from early evoked potentials. *Brain*, 2-11.

- Steven, M. S. & Blakemore, C. (2004). Cortical plasticity in the adult human brain. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neuroscience III* (pp. 1243-1254). Cambridge, MA: MIT Press.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, *18*, 643-662.
- Sunnari, M. (1995). Processing strategies in simultaneous interpreting: Saying it all's vs. synthesis. In J. Tommola (Ed.), *Topics in interpreting research* (pp. 109-119). Turku: University of Turku, Centre for translation and Interpreting.
- Thorn, A. S. C. & Gathercole, S. E. (2001). Language differences in verbal short-term memory do not exclusively originate in the process of subvocal rehearsal. *Psychonomic Bulletin & Review*, *8*, 357-364.
- Tirkkonen-Condit, S. (1992). The interaction of world knowledge and linguistic knowledge in the processes of translation. A think-aloud protocol study. In B. Lewandowska-Tomaszczyk & M. Thelen (Eds.), *Translation and meaning* (Vol. 2, pp. 443-440). Maastricht, Rijkshogeschool.
- Tissi B. (2000). Silent pauses and disfluencies in simultaneous interpretation: A descriptive analysis. *The Interpreters' Newsletter*, *10*, 103-127.
- Tokowicz, N. & MacWhinney, B. (2005). Implicit vs. explicit measures of sensitivity to violations in L2 grammar: An event-related potential investigation. *Studies in Second Language Acquisition*, *27*(2), 173-204.
- Tommola, J. & Helevä, M. (1998). Language direction and source text complexity: Effects on trainee performance in simultaneous interpreting. In L. Bowker, M. Cronin, D. Kenny & J. Pearson (Eds.), *Unity in diversity? Current Trends in Translation Studies* (pp. 177-186). Manchester: St. Jerome.
- Treisman, A. (1964). Monitoring and storage of irrelevant messages in selective attention. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *3*, 449-559.
- Tsai, Y., Ernst, C., & Talley, P. (2010). L1 and L2 strategy use in reading comprehension of Chinese EFL readers. *Reading Psychology*, *31*(1), 1-29.
- Tudela, P. (1992). Atención. In J. L. Trespalacios & P. Tudela (Eds.), *Atención y Percepción* (pp. 119-162). Madrid. Alhambra: Longman.
- Tulving, E. (1987). Multiple memory systems and consciousness. *Human Neurobiology*, *6*, 67-80.
- van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- van Donzel, M. W. & Koopmans-van Beinum, F. J. (1996). Pausing strategies in discourse in Dutch. *Spoken Languages*, *2*, 1029-1032.
- van Hoof, H. (1962). Theorie et pratique de l'interpretation avec application particuliere au francais et a l'anglais. München, Max Hueber.

## REFERENCES

- Warrington, E. K. & Shallice, T. (1969). The selective impairment of auditory verbal short-term memory. *Brain*, *92*, 885-896.
- Welford, A. I. (1968). *The foundations of skills*. London: Methuen.
- Wennerstrom, A. & Siegel, A. (2003). Keeping the floor in multiparty conversations. Intonation, syntax and pause. *Discourse Processes*, *36*(2), 77-107.
- Wiegand, C. (2000). Role of the interpreter in the healing of a nation: An emotional view. In R. P. Roberts, S. E. Carr, D. Abraham, & A. Dufour (Eds.), *The critical link 2: Interpreters in the community* (pp. 207-218). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Winograd, P. & Johnston, P. (1982). Comprehension monitoring and the error detection paradigm. *Journal of Literacy Research*, *14*(1), 61-76.
- Yudes, C., Macizo, P. y Bajo, T. (2010). Cognate effects in bilingual language comprehension tasks. *NeuroReport*, *21*, 507-512.
- Yuill, N. M., Oakhill, J. V., & Parkin, A. J. (1989). Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *British Journal of Psychology*, *80*, 351-361.

## **Chapter 9**

### *Appendices*

---



## 8. Appendices

### APPENDIX I. Reading span task (Daneman and Carpenter, 1980)

This task combined concurrent processing of sentences with storage of words. It required the participants to read aloud a set of unrelated sentences, one at a time and to memorize the final word of each sentence. The size of the sets increased from 2 to 6 sentences. The amount of the largest set of sentences in which all final words were recalled accurately represented the participant's memory span.

Words in the sentences were not underlined; however, we underline here the last sentence word to make easier their identification.

#### Practice trial

- Ahora se escriben tratados u obras científicas donde todo se pone en tela de juicio.
- Desgraciadamente, este tipo de representaciones no hace distinciones entre procesos humanos y no humanos de pensamiento.
- Una critica que se hace a los primeros trabajos sobre pensamiento es de tipo metodológico.
- El cuerpo fue descubierto por María que acudió a la finca a visitar a unos familiares.
- Celia no es una niña desobediente, sino que no obedece a lo que no entiende.
- El niño dijo que se sentía feliz, moviendo nerviosamente las piernas y agarrándose de las manitas.
- Se despertó con un sobresalto, bajó resbalando por los troncos y se alejó tambaleándose.
- Desde un año de existencia más animal que humana, Antonio contrajo una enfermedad maligna.
- Debía conocerla con todas sus particularidades, hasta el más íntimo y sutil de los pormenores.
- Clara tenía un carácter fuerte y llevaría a cabo su decisión por mucho que le costara.

#### Series of 2 sentences

1. El anciano seguía en la ventana contemplando con hostilidad el rio iluminado por el sol poniente.
  2. El perfume vive en el tiempo; tiene su juventud, su madurez y su vejez.
1. Ahora sólo quedaba la cuestión de averiguar la proporción exacta en la que debían mezclar las sustancias.
  2. La razón me dice que es imposible, pero tampoco cabe duda de que existen los milagros.



1. Mientras Juan seguía atareado encendiendo las velas, Pedro se dirigía al lado oscuro del taller.
  2. Con este método moderno se inicia un nuevo capítulo en la Historia de la ciencia.
- 
1. De vez en cuando, a intervalos bien dosificados, cometía errores destinados a llamar la atención.
  2. En este terreno no había nadie en el mundo que pudiera enseñarle algo.
- 
1. Todos sabíamos que era sólo cuestión de tiempo el que sobreviniera una catástrofe.
  2. Con la edad uno se vuelve más extravagante y tiene las ideas más extrañas.

### Series of 3 sentences

1. Los bomberos recibieron una lluvia de metralla al intentar acercarse a dos de los edificios.
  2. Tras declarar y relatar cómo fueron los hechos, el soldado se reintegra a su puesto.
  3. Bajo, rechoncho y dotado de una enorme fortaleza, era la antítesis de la imagen del piloto.
- 
1. De mi infancia guardo sólo el recuerdo del rectángulo de luz sobre la sala oscura.
  2. Al comandante le gusta el café con leche largo de café y con tres azucarillos.
  3. El mercado de la ciudad está lleno de gente en este domingo soleado.
- 
1. El poco dinero que pueden conseguir es empleado para comprar manzanas silvestres o pan.
  2. No era agresiva ni torpe ni taimada y no provocaba nunca; prefería mantenerse al margen.
  3. María se percató de que Juan tenía determinadas facultades y cualidades que eran extraordinarias.
- 
1. El capataz tenía una gran necesidad de mano de obra joven, de jornaleros baratos.
  2. Es probable que aquella vieja mujer hubiese perdido su fe en la justicia.
  3. Nada le complacía tanto como imaginarse a sí misma a bordo de un barco.
- 
1. Una muchedumbre de muchos miles de personas contemplaba el maravilloso espectáculo con entusiasmo.
  2. Hoy le parecía saber por fin quién era en realidad: nada menos que un genio.
  3. Aquella noche pasa revista, primero despierta y luego en sueños, a sus desordenados recuerdos.

### Series of 4 sentences

1. No se trata de nada prohibido, desde luego, pero sí de algo muy delicado.
  2. Aquel hombre era en todo caso, con su irrefrenable creatividad, un peligro para todo oficio.
  3. Había sido un error comprar aquella casa y otro todavía mayor comprarla del lado oeste.
  4. Entonces haría el equipaje, una o dos maletas, y viajaría a Italia con su anciana esposa.
- 
1. Su rostro adquirió una expresión infantil y obstinada y se sentía súbitamente muy feliz.

2. He debido estar loco para escuchar por un sólo momento tus disparatadas excusas.
  3. Se trataba de algo totalmente nuevo que comunicaba un sentimiento de riqueza, bienestar y libertad.
  4. Alrededor de todo el vestíbulo se veían varias puertas, pero estaban todas cerradas con llave.
1. Tenía la carne de cartón, el ladrido y el lloro para siempre en silencio.
  2. De una vez por todas le hago saber que cuenta con mi permiso más absoluto.
  3. No conocía el pudor y era por así decirlo una verdadera amiga del hombre.
  4. Entonces comprendí que nadie, nunca, sabría que yo había sido transformado en pájaro.
1. Sombríos pensamientos se movían en la oscuridad de su cabeza, como en un sótano pantanosos.
  2. Rosa corría las cortinas de la sala de estar y encendía unas lámparas de luz suave.
  3. Los chicos echaron a andar, preguntándose vagamente a qué se debía ese ejercicio.
  4. Empezó a recorrer la habitación a zancadas, haciendo sonar los talones en cada media vuelta.
1. Los restos de sangre y tres copas de champán rotas son las únicas pistas.
  2. Lo importante es que tenemos un plan que puede cambiar nuestras vidas.
  3. Repitiendo los últimos versos, empezaron a bailar alrededor del fuego y a lanzar alaridos.
  4. Se desvanecía ante mis ojos como una nube de incienso que hubiera dispersado la brisa nocturna.

### Series of 5 sentences

1. Los hombres tenían máquinas voladoras capaces de vencer la ley de la gravedad.
  2. Por la calle, bajaban rodando piedras y guijarros que golpeaban y hacían sangrar nuestras piernas.
  3. El lama me mira severamente, como reprochándome por interrumpir el curso de sus explicaciones.
  4. Luego la vio indistintamente en la parte de atrás, donde estaba la ropa.
  5. La fachada de la tienda estaba llena de descoloridos rótulos de los años treinta.
1. Aquella excursión por las montañas me demostró lo que puede ser el frío.
  2. Aspiraba el aire salino y percibía perfectamente el olor penetrante de las algas.
  3. No es difícil que en tales circunstancias se asista a actos de ingratitud y de desconocimiento.
  4. Cuando llegué a la casa grande, vi que estaban encendidas las luces de la planta baja.
  5. Otra compensación era poder admirar aquel hermoso valle tan verde y poblado de magníficos árboles.
1. Ha parado el viento y bajo los árboles hay esa luz sobrenatural que sigue a la lluvia.
  2. Su mirada, ardientemente fija en el mostrador, despertaba la compasión de la gente.
  3. La lámpara se extinguía junto a mi cama, y al amanecer me desperté con los pájaros.
  4. Creo que para él la música había ocupado el lugar de la imagen.
  5. El procurador, que ojeaba un expediente, le preguntó con un tono brusco cuándo comenzó nuestra unión.

1. Las producciones de la electrónica digital jugarán un papel importante en tu futuro.
  2. Los cursos fueron diseñados para ingenieros profesionales ambiciosos, y con capacidad de sacrificio.
  3. Me quedé tan sorprendido de su repentina aparición que perdí el habla por unos minutos.
  4. No podía suponer que tenía otros motivos, además del deseo de escapar de la ley.
  5. El niño fue castigado brutalmente por su falta de respeto a los mayores.
- 
1. El jefe canceló sus compromisos personales para evitar el retraso de su viaje de negocios.
  2. Todos los estudiantes que pasaron el test desearon no volver a clase en todo el semestre.
  3. Se pidió a los fumadores que frenaran su hábito hasta el término del rodaje.
  4. De acuerdo con los resultados del estudio, Antonio Banderas es el prototipo de actor estrella.
  5. El doctor hospitalizó a su paciente para determinar los efectos de la medicación.

### Series of 6 sentences

1. Tenían más de dos horas para desayunar, pero la casa estaba sin limpiar.
  2. Se rió sarcásticamente y me recordó que me había envenenado por mis errores.
  3. El problema de esta explicación es que sostiene que no existe defensa contra las estafas.
  4. En un momento de fatiga y fantasía vio un indio sentado junto a una hoguera.
  5. Su imaginación le tenía tan distraído que no fue capaz de contestar a la pregunta.
  6. El espía escuchó con mucho cuidado porque tenía la impresión de conocer aquellas voces.
- 
1. El público aplaudía con entusiasmo al término del concierto del cuarteto de cuerda.
  2. Susana no entendía por qué los muertos querían tener encima aquellas imitaciones de palacios.
  3. Los fanatismos que más debemos temer son aquellos que pueden confundirse con la tolerancia.
  4. La experiencia tiene la misma utilidad que un billete de lotería después del sorteo.
  5. Tan corta como es la vida, aún la cortamos más por el insensato desperdicio del tiempo.
  6. Recordó los tiempos en que el amor y la poesía lo convirtieron en señor del mundo.
- 
1. Tenía ampollas en los pies y sabañones en las manos y en las orejas.
  2. En un confín se veían edificios grandes de ladrillo, agrupados confusamente en bloques.
  3. El verdadero objetivo era demostrar que aún había gente que no tenía miedo.
  4. Se inclinó sobre la cara de él y al besarlo notó un perfume familiar.
  5. Un necio puede hacer más preguntas que las que pueden contestar siete hombres sabios.
  6. El apoyo del que menos podemos prescindir es el de nuestro propio esfuerzo.

## APPENDIX II. Example of types of error in the Experiment 1 (Monitoring of English texts)

Examples of Types of error in English Texts		
Syntactic Errors	Lexical Errors	Semantic Errors
<i>Gender / Number / Temporal / order</i>	<i>Spelling Errors</i>	<i>Semantic inconsistencies</i>
She [he] Herself [himself] Her [him]  A transient hotels [hotel] An student [a] Are [is] His minds [mind] Risks [risk] Several day [days] The silence [silences] Was [were] Way [ways] Whom [who]  Find [found] Observe [observed] Want [wanted]  Fiber fast Gentleman bald Girl little Life active Operas Italian	Arribal [arrival] Cigarettes [cigarettes] Espinal [spinal] Favourite [favorite] Greatting [gretting] Hight [high] Rigour [rigor] Sistem [system] Tipe [type] Untill [until]  Alredy [already] Armonica [harmonica] Botering [bothering] Cesation [cessation] Comon [common] Ederly [elderly] Glas [glass] Illness [illness] Mecanical [mechanical] Ofice [office] Patogen [pathogen] Sily [silly] Wel [well] Wich [which]	Athletes [fibers] Black [bald] Boy [woman] Car [house] Card with his bottle [photo] Computer [muscle] Dancing [speaking] Eyes [tooth] Fire [air] Juice [class] Keys [countries] Lime [time] Lunch [breakfast] Noon [night] Paper [system] Plumber [teacher] Shoe [vaccine] Soup [cocoa] Tables [instruments] Tomatoes [potatoes] Nine at noon [night]

**APPENDIX III.** Example of types of error in the Experiment 2 (Monitoring of Spanish texts)

<b>Examples of Types of error in Spanish Texts</b>		
<b>Syntactic Errors</b>	<b>Lexical Errors</b>	<b>Semantic Errors</b>
<i>Gender / Number incongruences</i>	<i>Spelling / Stress Errors</i>	<i>Semantic Inconsistences</i>
Dichos enfermedades [dichas] Las microorganismos [los] Llegados a las cincuenta [los] María fue despertado [despertada] El banca vacío[banco] El señor calva [calvo] Huesuda hombre [huesudo] Nuevos ánimas [ánimos] Patógeno entera [entero] Placa dentario [dentaria] Una cuerpo [un] Una fuente surtido [surtida]  A duras pena [penas] De mediano edad [mediana] La muchachas [las] Las agua [aguas] Las hipoplasia [hipoplasias] Los indias [indios] Tres día [días] Un hoteles [hotel] Una fibras [fibra] Virus y bacteria [bacterias]	Avarancha [avalancha] Benébolas [benévolas] Harmónica [armónica] Hestrías [estriás] Hoscilado [oscilado] Investijación [investigación] Mobiliza [moviliza] Vucal [bucal]  Ultimo [último] Hacia [hacia] Déjo [dejó] Cúrso [cursó] Número [número] Fisiologos [fisiólogos] Transformá [transforma] Colera [cólera]  A [ha] creido Concientes [conscientes] Desidratacion [deshidratación] Hay [ahí] Istológico [histológico] Vergüenza [vergüenza]	Atletas [fibras] Bebían todo el tiempo [fumaban] Carteles [instrumentos] Comiendo a sorbos [bebiendo] Cortijo [aula] Empezaron a bailar [hablar] Fontanero [profesor] Fuego [aire] Juicio [día] Leche con sopa [cacao] Cabeza de jubiladas [casa] Hora del almuerzo [desayuno] Melado [velado] Nueve del mediodía [doce] Ojos [dientes] Ordenador [músculo] Sesgo [riesgo] Sistema telefónico [inmunitario] Tomate [maíz] Vapor [humo] Zapatilla [vacuna]

## APPENIX IV. English Texts

### MARIA DOS PLACERES

Maria dos Prazeres could not control her uneasiness, and for the first time she was awakened from her sleep by the clawing of fear. One night, outside her window, state security agents shot and killed **an student**. She had known this kind of disquiet only when she was a very **girl little** in Manaus, at the moment before dawn, when the innumerable sounds of night stopped all at once, the waters paused, time hesitated, and the Amazon jungle sank into **an abysmal silences** that was like the silence of death.

In the midst of that irresistible tension, on the last Friday of April, as always, the Count of Cardona came to her **car** for supper. The visit had turned into a ritual. The punctual Count would arrive between **seven and nine at noon** with a bottle of local champagne, wrapped in the afternoon paper to make it less noticeable, and a box of filler truffles. Maria dos Prazeres prepared cannelloni au gratin and a young chicken au jus -the **favorise** dishes from the halcyon days of fine old Catalonian families - and a bowl filled with fruits of the season. While she cooked, the Count listened to selections from historic performances of **operas Italian** on the phonograph, taking slow sips from a glass of port that lasted **untill** the records were over.

After the unhurried supper and conversation, they made sedentary love from memory, which left both of them with a taste of disaster. Before he left, always restless at the approach of midnight, the Count put twenty-five pesetas under the ashtray in the bedroom. That was Maria dos Prazeres's price when he first met **him in a transient hotels** on the Paralelo, and it was all that the rust of time had left intact.

Neither of them had ever wondered what their friendship was based on. Maria dos Prazeres owed him some simple **favours**. He gave her helpful advice on managing her savings; he had taught her to **recognice** the true value of her relics; and how to keep them. He showed her the road to a decent old age in the Gracia district, when they said in the brothel where she had spent her life that she was too old for modern tastes, and wanted to send her to a house for retired ladies of the night. **The boy** had told the Count that **him mother** sold her in the port of Manaus when she was fourteen years old, and that the first mate of a Turkish ship used her without mercy, during the Atlantic crossing, and then abandoned her, with no money, no language, and no name, in the light-filled swamp of the Paralelo.

They were both conscious of having so little in **comon** that they never felt more alone than when they were together, but neither one had dared to spoil the pleasures of habit.

### Verification Questionnaire

1. THE COUNT USED TO VISIT TO THE WOMAN EVERY DAY OF THE WEEK
2. THE COUNTY WAITED FOR DINNER WHILE READING THE NEWSPAPER
3. THE WOMAN PREPARED CANNELLONI AND CHICKEN FOR DINNER
4. THE COUNT LEFT TWENTY-FIVE PESETAS UNDER THE ASHTRAY
5. Where was Maria Dos Placere sold?
6. What the Count adviced to Maria about?
7. At what time of the day the encounter between Maria and the Count took place?
8. How decided Maria Dos Placeres to leave the brothel?

**ROUTINE**

Marino looked up from his coffee and surreptitiously turned round towards the tables at the back. As he had already sensed, almost feared, the girl was there. She used to arrive one or two minutes after nine o'clock and sit down at the same table. He knew this and waited for her, **alredy** sitting at the bar, looking through the newspaper as he had his breakfast. The fact is that he didn't even have to ask for it, and this **conferred** on him a modest assurance of stability. No sooner did he go in through the door than the waiter was already hurrying to fetch the day's newspaper to hand to him, was placing a **large lunch** cup on the **expresso** machine and was **greatting** him with a welcoming, almost sweet smile. Marino had been arriving in the bar at the same time for months now, and leaving just twenty minutes later in order to get back to his office in time. Back to the time clock into which he would place a laminated **card with his bottle**, hearing a sharp click as if of absolution, at precisely nine thirty. His colleagues said that he himself was the time clock and that there was the punctuality of **quartz liquid** in his soul.

From nine until nine thirty, the dimensions of his world **was** confined to the walk between his office and the bar. Inhabiting that period of time was as **comfortable** as being the citizen of a village, and where there is neither poverty nor an army, but calm banks with numbered accounts. A country of benevolent customs posts; one only had to put the magnetic card into the slot in the street and cross a square where there were trees and a garden with a nondescript fountain.

Marino knew exactly **whom** he was going to see at each corner and who would already be in the bar when **she** entered; furtive office workers and middle-aged ladies who reverently dipped their croissants in tall glasses containing **milk and soup**. The people in question were bit as familiar to him as they were unknown, since Marino never met them anywhere else in the city, as if they all, him included, used up their existences in the half-hour of breakfast **lime**.

Foreigners almost never went to that country. And, if one did turn up, the regulars were unlikely to notice him, absorbed as they were, out of habit, with the idea that they were few in number and ignored, perhaps happy. For that reason, it was **several day** before he noticed the girl's presence. When he saw her, it was as if he was completing a slow process of saturation; like adding drops of a colourless liquid to a glass of water to which there is suddenly added a **colour reddish or blue**, that was not even hinted at until the moment at which it appeared. He noticed her one day, without any surprise, and it took him less than ten minutes to fall in love. Twenty minutes later, in the **office**, he had already forgotten about.

**Verification Questionnaire**

1. THE MAN USED TO ARRIVE AT THE CAFETERIA AT 11.00 IN THE MORNING
2. THE MAN HAD A VERY TIMED SCHEDULE OF ACTIVITIES
3. THIS BAR USED NOT TO BE VERY BUSY BY DIFFERENT PEOPLE EVERY DAY, FOR THAT REASON, AS SOON AS SOMEBODY NEW COMING IN, EVERYONE NOTICED IT.
4. THE MAN NOTICED A GIRL THAT WENT TO THE BAR
5. Did Marino buy the newspaper before going to the cafeteria?
6. What Marino used to use to go into their work place?
7. Did Marino up the stairs or take the elevator to go back to their office?

## THE WAITING ROOM

The door on the third floor **were** shut and there was no bell or any door-plate to be seen. Maria Elena tried the handle and it opened silently; the tobacco smoke hit her before **he** noticed the corridor's greenish decorated tiles and the people sitting on benches on either side. There were only a few waiting, but what with all that smoke and such a narrow corridor the two elderly ladies, the **gentleman bald** and the **lad young** with the green tie all seemed to be touching knees. Just as she opened the door Maria Elena blushed, feeling really **sily**, and could only manage a quiet hello and stood by the door until the lad signalled that there was an empty bench next to him. Just as she sat down, thanking him, the door at the other end of the corridor half-opened, letting out a ginger-haired man who made his way between the others' knees without **botering** to excuse himself. The clerk held the door open with his foot, waiting her apologies, threaded her way between Maria Elena and the bald man; the door out to the stairs and the one into the office shut almost **simultaneously**, and the rest of them started **dancing** again and stretched a little on the creaking benches.

As usual, all of them harped on about some pet subject, the bald man about how slow the bureaucratic procedure was. The bald man **want** to know how long it was between the first and second time they summoned you and the lad explained that in his case it had been about three days. Maria Elena wanted to ask why two summonses, and felt the blood rise to her cheeks again and hoped that somebody would say something to her and give her the confidence to speak, let her join in, stop being the newcomer.

The **ederly** lady had taken out a little bottle, smelling-salts probably, and was sniffing it between sighs. All that smoke was making her feel poorly, the lad offered to put out his **cigarettes** and the bald man said, **wel**, what can you expect, that corridor was a disgrace, they'd put out their cigarettes if she felt unwell, but the lady said no, she was a little tired, that's all, she'd hardly get over it, at home her husband and children were chain-smoker, I hardly even notice now. Maria Elena, who had also felt like lighting up, saw that the two men were extinguishing their cigarettes, the lad stubbing his out on the sole of **her** shoe, having to hang around waiting always makes you smoke too much, last time last time had been worse because there were seven or eight people in front of your face for **steam** in the corridor. 'It's like waiting-room, life is,' said the **black** gentleman, grinding out his cigarette.

### Verification Questionnaire

1. THE WAITING ROOM WAS FLOODED OF SMOKE.
2. MARIA ELENA SPOKE WITH ALL THE PEOPLE WHILE SHE WAS WAITING.
3. A WOMAN FELT BOTHERS BY THE SMELL AND THE SMOKE.
4. THE MEN PUT OUT THE CIGARETTE WHEN MARIA WISHED TO SMOKE.
5. THE BALD GENTLEMAN SAID THAT THE COULD PUT OUT THE CIGARRETE AND THE LADY REPLYED THAT HE COULD PUT OUT IT.
6. Why went Maria Elena to that waiting room?
7. How many people were in the room when Maria arrived?
8. Who said that the hall was a shame?



## RETIREMENT

The year following his retirement was so bitter and hard to bear for Professor Canals that, when a private institution offered him the chance to give a lengthy series of lectures for a very limited number of specialists and **other teacher** he did not hesitate to return to that simulacrum of active service.

One might have said that retirement had caught him unawares; that the routine of the lecture-room, books and academic life, as it pushed him towards the limits of **life active**, had turned him into a man so forgetful and disdainful of the clock and the calendar, who **find** himself so scarcely able to get the better of the **abalanche** of leisure time. Used for as long as he could remember to working all day he came to fear that the lack of pressing obligations might, paradoxically, imply a **cesation** of the creative inspiration. In consequence, the invitation gave him such fresh energy. Professor Canals, guessing that he now had few opportunities left to reveal what he had previously kept if not secret, at **feast** veiled by a penumbra of scepticism, sought to give a significant change of direction to his previous **trajectory**.

The lectures gradually as they proceeded acquired a greater resonance and raised expectations. The men in charge of the sponsoring institution began to think in terms of a repeat of the series for a far larger audience. But the **plumber** stoutly refused, **pretexting** things to do with his health and private and family commitments. Not only did he refuse, but, repeatedly, he gave precise instructions that access to the lecture hall should with the greatest **rigor** be restricted to people. He made just one exception for a young scholar from a distant province.

As far as those who did attend were concerned, this behaviour of their lecturer's could not have been more satisfying, placing them as it did in a privileged position, thanks to this there could not fair to be created an **atmosphere intimate** that could not fail to allow Canals certain stances and extreme positions that had been far from **his minds** when he first had the idea of **gibing** the course.

Professor Canals could not help being surprised by the non-appearance of the man. He knew his audience very well and so was sure he was none of those present who, with very few exceptions, had unflinchingly turned up since **juice** one. He was on the point of writing to **her** to discover the cause of his non-appearance. At the lecture which he had designated to **herself** as a limit, he observed the presence of a man who by his appearance and lateness could be none other than his provincial correspondent.

### Verification Questionnaire

1. A PRIVATE INSTITUTION PROPOSED HIM TO GIVE A LENGTHY SERIES OF LECTURES.
2. THE TEACHER OFFERED ITSELF TO PROLONG THE SERIES OF LECTURES.
3. THE TEACHER ALLOWED ATTENDING TO HIS LECTURE ANYONE WHO WISHED IT.
4. THE TEACHER ASKED ITSELF FOR THE ABSENCE OF THE PROVINCIAL YOUNG.
5. Was the teacher regret with the decision to give the lectures?
6. Which was the teacher's answer to the suggestion of a second edition of the cycles?
7. What did the professor Canals think what could happen to him when not having so many obligations?
8. What was the "consequence" of that the professor's talks were limited to a concrete number of attendees?

## MUSCLES

Ageing involves many changes in the skeletal muscles. The most striking is the loss of mass, which begins at the age of twenty-five. At fifty there is **alredy** ten per cent less, at eighty about fifty per cent has been lost. This age-related reduction is caused by the loss of muscle fibers. Exercises to increase strength can halt the loss of total muscle mass by increasing the **volumen** of fibers, **although** this does not prevent the decrease in number.

Before they atrophy, the fibers changes in shape and aspect. In a histological section, a young person's muscle fibers can be distinguished by their angularity; in **people elderly** people they are usually rounder and in extreme cases banana-shaped. Ageing also seems to stimulate 'tipe grouping': in the muscles of young and middle-aged **dolls** fast and slow fibers alternate like the pattern on a chessboard, whilst in the senile muscle the fibers join together forming groups of slow or fast cells (this phenomenon can also be seen in **joung** people who suffer from certain illnesses of the neuromotor system). Some physiologists attribute the tipe grouping of aged muscle to a complex procedure in **whish** the nerves controlling the muscle change from one muscle fiber to another. The motor unit **comprised** all the muscle fibers controlled, or innerved, by a single motor nerve that comes from the **espinal** cord. With ageing, some of these motor nerves die. The muscle fibers of the nerve stop receiving stimuli atrophy and die, unless another nearby nerve innerves them.

Is a nerve from different type of motor unit reinnerves a **computer** fiber –for example, if a low fiber nerve reinerves a fast muscle fiber- the fiber will end up with conflicting messages. According to its development it is a **fiber fast**, but it receives stimuli that lead to a pattern of activation appropriate to **a slow fibers**. In the long term, it seems that this change in stimulation transforms the fast fiber into a slow fiber (or vice versa in the opposite case). Ageing **are** more destructive for the fast **athletes**, which atrophy at a greater rate than the slow ones.

### Verification Questionnaire

1. THE LOSS OF MUSCLE FIBERS BEGINS AT THE AGE OF 25.
2. THE MUSCLE FIBERS HAVE BANANA-SHAPED IN YOUNG PERSONS'.
3. WITH AGEING,SOME OF THE MOTOR NERVES DIE.
4. AGEING IS MORE DETRIMENTAL FOR THE SLOW FIBERS.
5. What happens if a fiber is reinnervated with a nerve from a different tipe of unit motor?
6. How can be stopped the loss of muscle mass?
7. What happens when the muscle fibers fails to receive stimulation?
8. Could you say that word has been repeated more times in this text?

## FOOD

Coastal populations consume much seafood than inland ones. The Guale Indians ate maize both before and after the arrival of Europeans, but during the era of Christianisation they ate a greater proportion than their ancestors. This **fenomenon** was repeated with the Appalachians and Timucuas. A chemical examination of their bones infers that the diet of the Indians changed after the Europeans' **arribal**, and that this change was not for the better. A **varied tree** rich in seafood and a variety of plants and animals was replaced by a homogeneous and less nutritious one that depended almost exclusively on the cultivation of **paice**.

A diet based on maize is very poor. This grass contains a large quantity of sugars, which cause tooth decay and bad oral health. It also contains fitine, a chemical compound that links with iron and inhibits its absorption into the body. For this reason populations that consume a lot of maize show a tendency to be **anaemic** and to other consequences of a lack of iron. To make things worse, growth is slowed down, because **tomatoes** is a very poor source of calcium and niciasin, which are necessary to the **petabolism**. It is also an inadequate source of proteins; depending on the strain, maize is very deficient or totally lacking in three of the **essential amino acids eight**. For this reason, **cavities was** more frequent and more numerous among the mission Indians than among their ancestors. The consistency of the food also increased the tendency to **illnesses buccal**. Soft foods, like maize porridge, foster dental plaque formation and tooth decay bacteria.

Observing dental erosion through the **electronic microscope**, it **has been demonstrate** that the food consumed by the Indians in the colony was softer than that eaten by their ancestors. This can be observed in the reduction of some marks on the surface of the teeth, such as the marks and **striation** made by the consumption of hard, unprepared food.

From the teeth we can get another kind of data. It **has been observe** that many Indians had hypoplasia: visible lines on the **eyes** caused by **illness** or malnutrition. The excessive size of the hypoplasia suffered by some Indians show that they suffered very serious or chronic illnesses, a bad diet or both.

### Verification Questionnaire

1. INDIANS PEOPLE ATE MAIZE ONLY AFTER THE ARRIVAL OF EUROPEANS.
2. THE CONSUMPTION OF MAIZE PROMOTES THE TOOTH DECAY AND THE ABSORPTION OF IRON.
3. THE CONSUMPTION OF MAICE PROMETED A BAD ORAL HEALTH AMONG THE INDIANS.
4. INDIANS HAD TYPICAL DENTAL LINES CAUSED BY THE EXCESSIVE CONSUMPTION OF POTATOES.
5. What the Indians ate before the arrival of the Europeans?
6. Could you explain what the hipoplasias are?
7. In addition to the tooth decay, could you say other diseases caused by the excessive consume of maize?
8. What is the influence of the fitine on the metabolism?

## MUSIC

The ethereal sound of glass has fascinated music-lovers for centuries and has given rise to the invention of some very varied glass instruments. The simplest is the glass bell, used as a percussion instrument. More complex **are** the euphonium, which makes sounds when a horizontal glass stick is rubbed with the finger. Maybe the best known of the great family of wind instruments is the glass **armonica**. It is formed by a horizontal axis, which serves as a support for a series of bells of different sizes, fitted one inside another. The musician makes the whole spin whilst he rubs the edges of the bells with **fingers wet**, making vibrate, as when one makes a glass vibrate by passing a finger around its rim at the end of a **meal slightly boring family**.

It is believed that the sound of **glas** had psychological properties. Some composers attributed the facility of creating **borders** of friendship to its sounds. Sacred and profane musical works using glass bells are **knows** from ancient times. Certain sets of bells were even organised in the shape of carillons, with keyboards that moved hammers.

These **tables** were made in Bohemia, which was one of the main production centres for artistic glass until the end of the eighteenth century. For a long time percussion was used as the only means of making music. When a piece is "hit" with a hammer, part of it moves from its position of equilibrium. If the deformation is maintained within the limits of the elasticity of the substance, the body adopts its form of equilibrium again, in some cases after having oscillated at a certain frequency due to its shape and the **mecanical** properties of the material. A body that vibrates periodically compresses the air around it and the propagation of these **perturbation** corresponds to the emission of sounds at the frequency of the body's own vibration.

In this way a touch on the walls of a glass bell deforms it as a whole, and it begins to vibrate **accoding** to several **way** of flexibility. When the opening is circular, the simplest way of deformation is a transformation from circle to **elipse**, which is in turn compressed, forming an ellipse perpendicular to the original, and so on. As the vitreous state is similar to the liquid state (glass is a 'liquid that doesn't flow'), glass has low density, and the range of its vibrations is also limited. With no **sistem** of resonance, instruments made of glass cannot play 'forte'. In the other hand, its timbre gives them personality. This timbre is determined by the **kynd** of vibrations that move the **fire**.

### Verification Questionnaire

1. THE BEST KNOWN GLASS INSTRUMENT IS THE EUPHONIUM.
2. FOR SOME COMPOSERS, THE SOUND OF GLASS HAS PSYCHOLOGICAL PROPERTIES.
3. THE PERCUSSION HAS BEEN THE MORE USED METHOD FOR A LONG TIME TO PLAY THE GLASS INSTRUMENTS.
4. THE GLASS INSTRUMENTS HAVE A HIGH DENSITY SO THAT THEY ALSO PRODUCE SOUNDS OF HIGH AMPLITUDE.
5. What determine the timbre of a instrument?
6. What is the simplest glass instrument?
7. Could you explain what the "ethereal sound of glas" is"?
8. In which city were made these instruments?

## VACCINES

Regardless of how vaccines for **diseases infectious** are delivered, they all have the same aim: priming **the immune** system to swiftly destroy specific disease-causing agents, or pathogens, before the agents can multiply enough to cause symptoms. Classically, this priming has been achieved by presenting the **immune paper** with whole viruses or bacteria that have been killed or made too weak to proliferate much.

On detection the presence of a foreign **organism** in a vaccine, the immune system behaves as if **the body were** under attack by a fully potent antagonist. It mobilises its various forces to root out and destroy the apparent invader, targeting the campaign to **the** remain on alert, ready to unleash whole armies of defenders if the real **patogen** ever finds its way into the body. Some **vaccines provide** lifelong protection; other (such as those for cholera and tetanus) must be readministered periodically.

Classic **vaccines** pose a small but troubling **risk** that the vaccine microorganisms will somehow spring back to life, causing the diseases they were meant to forestall. For **her** reason, vaccine makers today favour so called "subunit preparations, composed primarily of antigenic proteins divorced from a pathogen's genes. Food (edible) vaccines will be like subunit preparations in that they are engineered to contain antigens but bear no genes that would enable whole **pathogens** to form.

Those of us attempting to develop food vaccines place a **high** priority on combating diarrhoea. Together the **causes main** (the cause of cholera and a toxin-producing source of 'traveller's diarrhoea) account for some three million infant deaths a year, mainly in developing **keys**. These pathogens **disrupts** cells of the small intestine in ways that cause water to flow from the blood and tissues into the intestine. The resulting **dehydration** may be combated by delivering an intravenous or oral solution of electrolytes, but it often turns deadly when dehydration therapy is not an option. **No** **shoe** practical for wide distribution in the developing nations is yet available to prevent these ills.

### Verification Questionnaire

1. ALL VACCINES MAKES STRONGER THE IMMUNE SYSTEM.
2. THE CLASSIC VACCINES HAVE SOME RISKS.
3. EDIBLE VACCINES ARE ESPECIALLY USEFUL COMBATING THE FLU.
4. DISEASES SUCH AS CHOLERA AFFECTS MAINLY THE VENOUS SYSTEM
5. How a vaccine works?
6. What is the influence of the way of administration of the vaccine on the immune system?
7. Has memory the vaccines?
8. What include the vaccines which combating the rehydration caused by diarrhea?

## APPENIX V. Spanish Texts

### MARIA DOS PLACERES

María dos Placeres, no conseguía dominar la inquietud, y por primera vez fue **despertado** en mitad del sueño por zarpazos de pavor. Una noche, agentes de la Seguridad del Estado asesinaron a tiros frente a su ventana a un estudiante. Sólo había conocido una ansiedad semejante siendo muy niña en Manaos, un minuto antes del amanecer, cuando los ruidos numerosos de la noche cesaban de pronto, **las agua** se detenían, el tiempo **tituveaba**, y la selva amazónica se sumergía en un silencio abismal que sólo podía ser igual al de la muerte.

En medio de aquella tensión irresistible, el **ultimo** viernes de abril, como siempre, el conde de Cardona fue a cenar a su casa. La visita se había convertido en una costumbre. Él llegaba puntual entre **las siete y las nueve del mediodía** con una botella de champaña del país envuelta en el periódico de la tarde para que se notara menos, y una caja de trufas rellenas. María dos Placeres le preparaba canelones gratinados y un pollo tierno en su jugo, que eran los platos favoritos de los catalanes de alcurnia de sus buenos tiempos, y una fuente **surtido** de frutas de la estación. Mientras ella **hacia** la cocina, él escuchaba con el gramófono fragmentos de óperas italianas en versiones históricas, **comiendo a sorbos** lentos una copita de oportu que le duraba hasta el final de los discos.

Después de la cena, larga y bien conversada, hacían de memoria un amor sedentario que les dejaba a ambos un sedimento de desastre. Antes de irse, siempre dejaba veinticinco pesetas debajo del cenicero del dormitorio. Ese era el precio de María dos Placeres cuando él la había conocido en **un hoteles**. Era lo único que el óxido del tiempo había dejado intacto. Ninguno de los dos se había preguntado en **que** se fundaba esa amistad. María dos Placeres le debía a él algunos favores fáciles. Él daba consejos oportunos para el buen manejo de sus ahorros, le había enseñado a distinguir el valor real de sus reliquias, y el modo de tenerlas para que no se descubriera que eran cosas robadas. Pero sobre todo fue él quien le **imdico** el camino de una vejez decente en el barrio de Gracia, cuando en su **vurdel** de toda la vida la declararon demasiado usada para los gustos modernos, y quisieron **mandarla a una cabeza** de jubiladas clandestinas.

Ella le había contado al conde que su tía **lo vendió** a los catorce años en el puerto de Manaos, y que el primer oficial de un barco turco la disfrutó sin piedad durante la travesía del Atlántico, y luego la **déjo** abandonada sin dinero, sin idioma y sin nombre, en la ciénaga de luces del Paralelo. Ambos eran **consciendes** de tener tan pocas cosas en común que nunca se sentían más solos que cuando estaban juntos, pero **ninguno de las dos** se había atrevido a lastimar los encantos de la costumbre.

#### Verification questionnaire

1. EL CONDE VISITABA A LA MUJER TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA
2. EL CONDE ESPERÓ LA CENA LEYENDO EL PERIÓDICO
3. LA MUJER PREPARÓ CANELONES Y POLLO PARA LA CENA
4. EL CONDE DEJÓ 25 PESETAS DEBAJO DEL CENICERO
5. ¿Dónde fue vendida María Dos Placeres?
6. ¿Sobre qué aconsejaba el Conde a María?
7. ¿En qué momento del día se producían los encuentros entre María y el Conde?
8. ¿Cómo decidió María Dos Placeres dejar el burdel?

## RUTINA

Marino alzó los ojos del café y se volvió con disimulo hacia las mesas del fondo de la cafetería. Como había presentido, casi temido, la muchacha **hay** estaba. Llegaba uno o dos minutos después de las nueve y siempre se sentaba en la misma mesa. Él lo sabía y la esperaba, ya instalado en la barra, **hojeando** el periódico mientras tomaba el desayuno. La verdad es que ni siquiera tenía que pedirlo, y eso le otorgaba una modesta certidumbre de seguridad. Apenas cruzaba la puerta, el camarero ya se apresuraba a buscar el periódico del día para ofrecérselo y ponía en la cafetera un tazón de desayuno, saludando con una sonrisa de hospitalidad, casi de dulzura. Marino llevaba meses apareciendo a la misma hora en el bar y marchándose justo veinte minutos más tarde para volver a tiempo a la oficina, el reloj donde introducía **una tarjeta plastificado** con su **botella**, oyendo un seco chasquido como de absolución, las nueve y media en punto. Decían otros **que el reloj era ella**, que tenía en su alma una puntualidad de cristal líquido.

De nueve a nueve y media, **las dimensiones del mundo se ceñía** al camino entre la oficina y el bar. Habitar ese tiempo era tan comfortable como ser ciudadano de uno de esos principados centroeuropeos que tienen el tamaño de una aldea en la que todos se conocen y donde no hay pobreza ni ejército, sino **tranquilas bancos** con cuentas numeradas. Un país de aduanas **benévolas**, bastaba introducir la tarjeta magnética en la ranura del reloj para cruzar su frontera y luego bajar a la calle y cruzar una plaza donde había **ámboles** y un jardín con una fuente mediocre.

Marino sabía exactamente a **quien** iba a ver en cada esquina y **quien** iba a estar ya en el bar cuando **el** entrara, empleados furtivos, señoras de cierta edad que mojaban sus croissants en altos **vasos de leche con sopa**. Se trataba de gente tan familiar como desconocida, porque Marino no se **lo** encontraba nunca en otros lugares de la ciudad, como si todos, también él, agotaran su existencia en la media **hora del almuerzo**.

A aquel país casi nunca iban extranjeros. Y si alguno llegaba era difícil que los habituales lo notaran, ensimismados en la costumbre de saberse pocos e ignorados, tal vez felices. Por eso él tardó algunos días en advertir la presencia de **la muchachas**. Cuando la **vió** fue como si concluyera un lento proceso de saturación, semejante a ese goteo de un líquido incoloro en un vaso de agua al que de pronto añade un tono rojizo o azul que ni siquiera se insinuó hasta el instante en que aparece. Se fijó en ella un día sin sorpresa ninguna y **tardo** más de diez minutos en enamorarse. Veinte minutos después, en la oficina, ya la había **olvibado**.

### Verification questionnaire

1. EL HOMBRE LLEGABA A LA CAFETERÍA A LAS 11:00 DE LA MAÑANA
2. EL HOMBRE TENÍA UN HORARIO DE ACTIVIDADES MUY CRONOMETRADO
3. ESE BAR NO SOLIA SER MUY TRANSITADO POR GENTE DIFERENTE CADA DÍA, POR ESO, EN CUANTO ALGUIEN NUEVO ENTRABA, TODOS LO NOTABAN
4. EL HOMBRE SE FIJÓ EN UNA MUCHACHA QUE ACUDIÓ AL BAR
5. ¿Solía comprar el periódico Marino antes de ir a la cafetería?
6. ¿Qué usaba Marino para entrar en su trabajo?
7. ¿Subía Marino las escaleras para ir de nuevo a su oficina o cogía el ascensor?

## ESPERA

La puerta del tercero estaba cerrada y no se veía ni timbre ni chapa. María Elena tanteó el picaporte y la puerta abrió sin ruido; el humo del tabaco le llegó antes que **las mayólicas verdosos** del pasillo y los bancos a los dos lados con la gente sentada. No eran muchos, pero con ese humo y el pasillo tan angosto parecía que se tocaban las rodillas, **las dos señora**, el señor calvo y el muchacho de la corbata verde. Seguro que habían estado hablando para matar el tiempo, justo al abrir la puerta María Elena alcanzó un final de frase de una de las señoras, pero como siempre se quedaron **malladas** de golpe mirando a la que llegaba la última, y también como siempre y sintiéndose avergonzada María Elena se puso colorada y apenas si le salió la voz para decir buenos días y quedarse parada al lado de la puerta hasta que el muchacho le hizo una seña mostrándole **el banca vacío** a su lado. Justo cuando se sentaba, dándole las gracias, la puerta del otro extremo del pasillo se entornó para dejar salir a un hombre de pelo colorado que se abrió paso entre las rodillas de los otros sin molestarse en pedir permiso. El empleado mantuvo la puerta abierta con el pie, esperando hasta que **uno de las dos señoras** se enderezó dificultosamente y disculpándose **paso** entre María Elena y el señor calvo; la puerta de la salida y la de la oficina se cerraron casi al mismo tiempo, y los que quedaron empezaron de nuevo a **bailar**, estirándose un poco en los bancos que **brujían**.

Cada uno tenía su tema, como siempre, el señor calvo la lentitud de los trámites. El quería saber **cuanto** tiempo pasaba entre la primera y la segunda convocatoria, y el muchacho explicó que en su caso había sido cosa de **tres día**. Pero ¿por qué dos convocatorias?, quiso preguntar María Elena, y otra vez sintió que le subían los colores a la cara y esperó a que alguien le hablara y **le diera confianzas**, le dejara formar parte, no ser **yá mas** la última.

La señora anciana había sacado un frasquito como de sales y lo olía suspirando. Capaz que tanto humo la estaba descomponiendo, el muchacho se ofreció a apagar el cigarrillo y el señor calvo dijo que claro, que ese pasillo era una **verguenza**, que podrían apagar los cigarrillos pero dijo que no la señora, un poco de fatiga solamente que se le pasaba en seguida, en su casa el marido y los **hijos bebían** todo el tiempo, ya casi no me doy cuenta. María Elena que también había tenido ganas de sacar un cigarrillo vio que los hombres apagaban los suyos, que el muchacho lo aplastaba contra la **puela** del zapato, siempre se fumaba demasiado cuando se tiene que esperar, la otra vez había sido peor porque había siete u ocho personas antes, y al final ya no se veía en el pasillo con tanto **vapor**. -La vida en una sala de espera -dijo **el señor calva**, pisando el cigarrillo.

### Verification questionnaire

1. LA SALA DE ESPERA ESTABA INUNDADA DE HUMO
2. MARÍA ELENA HABLÓ CON TODOS LAS PERSONAS MIENTRAS ESPERABA
3. UNA MUJER SE SINTIÓ MOLESTA POR EL OLOR Y EL HUMO DEL TABACO
4. LOS HOMBRES APAGARON EL CIGARRILLO CUANDO MARÍA ELENA DESEÓ FUMAR
5. EL SEÑOR CALVO DIJO QUE PODRÍA APAGAR EL CIGARRILLO Y LA SEÑORA QUE LE MOLESTABA EL HUMO DIJO QUE SI QUE PODRÍA APAGARLO. (F)
6. ¿Para qué fue María Elena a esa sala de espera?
7. ¿Cuántas personas había en la sala cuando María Elena entró?
8. ¿Quién dijo que el pasillo era una vergüenza?



## JUBILACION

El primer año tras su jubilación fue **amarga** y difícilmente llevadero para el profesor Canals que, cuando una **institución privado** le ofreció desarrollar un extenso ciclo de conferencias para un número muy restringido de especialistas y profesores, no vaciló en volver a aquel remedo del servicio activo.

Se hubiera dicho que la jubilación le había cogido desprevenido; que la rutina de la cátedra, los libros y la vida académica, al empujar hacia el límite de la edad activa le había convertido en un hombre tan olvidadizo y desdeñoso respecto a el reloj y al calendario, que **a duras penas** pudo sobreponerse a la **avalancha** de horas de ocio.

Acostumbrado siempre a trabajar entre horas **llego** a temer que la carencia de obligaciones urgentes pudiera suponer, por una paradoja, una suspensión de aquella inspiración creadora. Por eso, la invitación vino a infundirle **tan nuevos ánimos**.

El profesor Canals, al adivinar que contaba ya con pocas oportunidades para revelar lo que había mantenido siempre, **sino** en secreto, **al menos melado** por la penumbra del escepticismo, quiso dar un giro a su trayectoria precedente. A medida que el curso progresaba fue gozando de mayor resonancia y expectación. Los hombres que regían la institución que lo **patrocinara** empezaron a pensar en una segunda edición dedicada a un público más **rasto**. Pero el Profesor se negó rotundamente a ello, alegando motivos de salud y ocupaciones privadas y familiares. No solo se negó a ello, sino que además **curso** las instrucciones precisas para que se limitara con todo rigor **la asistencia al cortijo**. Tan solo hizo una excepción con un joven estudioso de una provincia lejana.

Para **los asistentes no podían** ser más satisfactoria la conducta del maestro que así les situaba en una situación de privilegio. Gracias a ello se había creado un clima de intimidad que había de permitir a Canals ciertas actitudes y extremos que estaban lejos de su mente cuando **tubo** la primera idea del ciclo.

Al **fontanero** Canals no pudo por menos sorprenderle la incomparecencia de aquel **huesuda hombre**. Conocía de sobra su auditorio para saber que no se trataba de ninguno de los presentes quienes habían acudido con puntualidad desde el primer **juicio**. Se hallaba a punto de escribirle para conocer la causa de su incomparecencia. En la conferencia que a sí mismo se había señalado como límite, denunció la presencia de un hombre que por su aspecto y su tardanza no podía ser otro que su corresponsal de provincias.

### Verification questionnaire

1. UNA INSTITUCIÓN PRIVADA LE PROPUSO DAR UN CICLO DE CONFERENCIAS
2. EL PROFESOR SE OFRECIÓ A PROLONGAR EL CICLO DE CHARLAS
3. EL PROFESOR PERMITÍA QUE ASISTIESE A SU CHARLA TODA PERSONA QUE LO DESEASE
4. EL PROFESOR SE PREGUNTABA POR LA FALTA DE ASISTENCIA DEL JOVEN PROVINCIANO
5. ¿Se arrepintió el profesor de haber tomado la decisión de impartir el ciclo de conferencias?
6. ¿Cuál fue la respuesta del profesor ante la sugerencia de una segunda edición de los ciclos?
7. ¿Qué pensó el profesor Canals que podría ocurrirle al no tener tantas obligaciones?
8. ¿Cuál era la "consecuencia" de que las charlas del profesor estuvieran limitadas a un número concreto de asistentes?

## ENVEJECIMIENTO MUSCULAR

El envejecimiento comporta muchos cambios de los músculos esqueléticos. El que más llama la atención es la pérdida de masa, que comienza a los veinticinco años. Llegados a **las cincuenta** hay ya un diez por ciento menos; a los ochenta se **a** perdido un cincuenta por ciento aproximadamente. Esta merma asociada a la edad viene causada por la pérdida de fibras musculares. Los ejercicios de fuerza pueden frenar la pérdida de **velocidad del músculo** en conjunto, al aumentar el volumen de las fibras, si bien no evita la disminución de su **numero**.

Antes de atrofiarse, las fibras cambian de forma y aspecto. En un corte **istológico**, las fibras musculares de los jóvenes se distinguen por su carácter angular; en los ancianos suelen ser más redondeadas y en los casos **estremos** con forma de plátano. El envejecimiento parece, además, estimular la 'agrupación en tipos': en los músculos de los individuos jóvenes y de **mediano edad** las fibras rápidas y lentas se alternan siguiendo el patrón de un tablero de ajedrez, mientras que en el músculo senil las fibras se agregan formando grupos de **célula lentas** o rápidas (este fenómeno se manifiesta también en gente joven que padece ciertas enfermedades del sistema neuromotor).

Algunos **fisiólogos** atribuyen la agrupación en tipos del músculo envejecido a un proceso complejo en el que los nervios que **controlan este ordenador** cambian de una fibra muscular a otra. La unidad motora comprende todas las fibras musculares controladas, o inervadas por un único nervio motor que parte de la médula espinal. Al envejecer, algunos de estos nervios motores mueren. Las fibras musculares del nervio dejan de recibir estímulos, se atrofian y mueren, a menos que **sea inervadas** por otro **nervio motor vecina**.

Si **una fibras** muscular se reinerva con un nervio de un tipo distinto de unidad motora -así, si una fibra muscular se reinerva con un nervio de fibras lentas- la fibra se quedaría con señales en conflicto. Atendiendo a su desarrollo se trata de **una fibra rápido**, pero recibe estímulos que conducen a un patrón de activación propio de una fibra lenta. A la larga, parece que este cambio en la estimulación **transformá** la fibra rápida en fibra lenta (o viceversa, en caso opuesto). El envejecimiento es más pernicioso para **las atletas rápidas**, que se atrofian a un ritmo mayor de lo que lo hacen las lentas.

### Verification questionnaire

1. LA PÉRDIDA DE MASA MUSCULAR COMIENZA A LOS 25 AÑOS
2. LOS MÚSCULOS DE LAS PERSONAS JOVENES TIENEN FORMA APLATANADA
3. AL ENVEJECER ALGUNOS NERVIOS MOTORES MUEREN
4. EL ENVEJECIMIENTO ES MÁS NEGATIVO PARA FIBRAS LENTAS
5. ¿Qué sucede si una fibra muscular se reinerva con un nervio de un tipo distinto de unidad motora?
6. ¿Cómo puede frenarse la pérdida de masa muscular?
7. ¿Qué sucede cuando las fibras musculares del nervio dejan de recibir estimulación?
8. ¿Podrías decir qué palabra ha sido repetida más veces en este texto?

## ALIMENTACIÓN INDÍGENA

Los pueblos costeros consumen **mucho** más alimentos marinos que los del interior. Los indios guale se alimentaban de maíz antes y después de la llegada de los europeos. Pero durante la era de la cristianización **la consumían** en mayor proporción que sus antepasados. El **pismo** fenómeno se repitió con hapalaches y timucuas. Del examen químico de los huesos se desprende, pues, que la dieta de los indios cambió tras la llegada de los europeos. Pero el cambio no fue para mejor. Una dieta variada, rica en productos del mar y diversidad de plantas y animales, se sustituyó por **una dieta homotenea** y menos **nutritivo**, que dependía del cultivo casi exclusivo del **tomate**.

La alimentación basada en el maíz es muy pobre. Esta gramínea contiene gran cantidad de azúcares, causante de la caries y de la mala salud **vucal**. También contiene fitina, un compuesto químico que se une al hierro, cuya absorción corporal inhibe. Por eso las poblaciones que consumen mucho maíz muestran una predisposición a la anemia y a otras consecuencias de la falta de hierro. Para empeorar las cosas, se frena el crecimiento, porque el maíz es una fuente muy pobre en calcio y niacina, necesaria para el **metabolismo**. Y constituye **también** una fuente inadecuada de proteínas; según la variedad a que nos refiramos, el maíz es muy deficiente o carece por completo de tres de los ocho aminoácidos esenciales.

Por esa razón, la caries se daba con mayor frecuencia y en mayor número entre **los indios** de las misiones que entre sus antepasados. La consistencia del alimento favorecía, asimismo, la propensión a las enfermedades bucales. Las comidas blandas, como las gachas de maíz, predisponen a la formación de **placa dentario** y bacterias de la caries.

Observando el desgaste dentario con el microscopio electrónico de barrido, se ha demostrado que los alimentos consumidos por los **árboles** de la colonia eran más blandos que los que consumían sus antepasados. Se advierte en la reducción de algunas marcas en la superficie de los **ojos**, como son las señales y **hestrías** provocadas por el consumo de comidas duras y sin elaborar. A partir de los dientes podemos extraer otro tipo de datos. Se ha observado que muchos indios tenían hipoplasias: líneas visibles en los dientes causadas por enfermedades o malnutrición. El desmesurado tamaño de **las hipoplasia** sufridas por algunos indios indica que sufrieron enfermedades muy graves o crónicas, una mala nutrición o ambas.

### Verification questionnaire

1. LOS PUEBLOS INDIOS COMENZARON A COMER MAÍZ, SÓLO DESPUÉS DE LA LLEGADA DE LOS EUROPEOS
2. EL CONSUMO DE MAÍZ FAVORECE LA CARIES Y LA ABSORCIÓN DEL HIERRO
3. EL CONSUMO DE MAÍZ FAVORECIÓ LA APARICIÓN DE ENFERMEDADES BUCALES ENTRE LOS INDIOS
4. LOS INDIOS POSEÍAN UNAS MARCAS DENTALES CARACTERÍSTICAS, DERIVADAS POR EL MASIVO CONSUMO DE MAÍZ
5. ¿Qué comían los indios antes de la llegada de los europeos?
6. ¿Podrías explicar que son las hipoplasias?
7. Además de la caries, ¿podrías decir otra de las enfermedades causadas por un consumo excesivo de maíz?
8. ¿Cuál es la influencia de la fitina sobre el metabolismo?

## MÚSICA CON VIDRIO

El sonido etéreo del vidrio fascina a los melómanos desde hace siglos y ha sido la causa de que se inventaran instrumentos de vidrio muy variados. El más sencillo es la campana de vidrio, que suena por percusión. Más complejo es el eufonio, que emite sonidos cuando se frota con el dedo una varilla de vidrio horizontal. Puede que el instrumento más conocido de la gran familia de los instrumentos de viento sea la **harmónica** de cristal. **Esma** formada por un eje horizontal que sirve de soporte a una serie de campanas de diferentes tamaños, encajadas unas dentro de otras. El **intérprete hacen girar** el conjunto mientras sus dedos mojados, situados sobre los bordes de las campanas, **las hacen vibrar** por frotamiento, como cuando se hace vibrar un vaso pasando el dedo por su borde al final de una comida familiar un poco aburrida.

Se **a creído** que el sonido del vidrio **podrían tener** virtudes psicológicas. Algunos compositores atribuían a sus sonidos la facultad de crear **cazos** de amistad. Se conocen obras musicales **sacras y profanas** que utilizan campanas de vidrio desde la antigüedad. Ciertos juegos de campanas estuvieron organizados incluso en forma de **carillones**, con teclados que gobernaban unos mazos percutores.

Estos **carteles** se fabricaban en Bohemia, que sería uno de los principales centros productores de vidrio artístico hasta finales del siglo dieciocho. Durante mucho tiempo se utilizó la percusión como único método de interpretación. Cuando se percute una pieza, parte de ella se desplaza de su posición de equilibrio. Si la deformación se mantiene dentro de los límites de la elasticidad de la sustancia, el cuerpo **vuelbe** a adoptar su forma de equilibrio, en algunos casos, tras haber **hoscilado** a una frecuencia determinada por la forma y por las propiedades mecánicas del material. **Una cuerpo** que vibra comprime periódicamente el aire circundante y la propagación de esas perturbaciones corresponde a la emisión de sonidos con la frecuencia de vibración del cuerpo. Es así como un golpe contra las paredes de una campana de vidrio la deforma en su totalidad, empezando a vibrar de acuerdo con varios modos de flexión. Cuando su apertura es circular, el modo de deformación más sencillo es una transformación del **circulo** en elipse, que a su vez se comprime formando **un elipse** perpendicular a la primera y así sucesivamente.

Como el estado vítreo es análogo al **estado líquida** (el vidrio es un 'líquido que no fluye'), los vidrios tienen bajas densidades, siendo limitada también la amplitud de sus vibraciones. Sin sistema de resonancia los instrumentos de vidrio no pueden tocar 'forte'. En cambio, su timbre les da personalidad. Este timbre viene determinado por el tipo de vibraciones que mueven el **fuego**.

### Verification questionnaire

1. EL EUFONIO ES EL INSTRUMENTO DE VIDRIO MÁS CONOCIDO
2. PARA ALGUNOS AUTORES, EL SONIDO PRODUCIDO POR INSTRUMENTOS DE VIDRIO TIENE VIRTUDES PSICOLÓGICAS
3. LA PERCUSIÓN ES EL MÉTODO DE INTERPRETACIÓN MÁS UTILIZADO DESDE ANTIGUO PARA TOCAR LOS INSTRUMENTOS DE VIDRIO
4. LOS INSTRUMENTOS SON DE ALTA DENSIDAD Y GENERAN SONIDOS DE ALTA AMPLITUD
5. ¿Qué determina el timbre de los instrumentos?
6. ¿Cuál es el más sencillo de los instrumentos de vidrio?
7. ¿Cómo dirías con otras palabras: "el sonido etéreo del vidrio" y "cuando se percute una pieza"?

8. ¿En qué ciudad se fabricaban estos instrumentos?

## VACUNAS

Independientemente de la vía de administración de las vacunas contra las enfermedades infecciosas, todas se proponen cebar el sistema **immunitario** para que destruya enseguida los agentes de la enfermedad, antes de que se multipliquen y aparezcan los síntomas. Tal acción cumple el **sistema telefónico**, puesto en alerta frente a virus y **bacteria**, muertos o debilitados para limitar su potencia proliferativa.

Al tomar la vacuna por un cuerpo extraño, el sistema inmunitario se comporta como si el organismo sufriera el ataque de un potente agresor. **Mobiliza** toda su fuerza para erradicar y destruir al invasor aparente, dirigiendo su campaña contra los antígenos específicos (proteínas reconocidas como foráneas). La respuesta violenta se apacigua pronto, pero deja centinelas; estas células con 'memoria' permanecen alerta, **dispuesta** a desencadenar ejércitos completos si el patógeno entra en el interior del organismo. Unas vacunas proporcionan una defensa que dura toda la vida; otras, pensemos en las del **colera** y el tétanos, deben repetirse de forma periódica.

Las vacunas clásicas presentan su **sesgo**, aunque pequeño, no deja de ser preocupante. **Las microorganismos** de la vacuna pueden despertar, provocando la enfermedad contra la que se pretendía defender. Por ese motivo los laboratorios prefieren las preparaciones de subunidades, **compuestos** fundamentalmente por proteínas antigénicas, separadas de los genes del agente infeccioso.

Las vacunas comestibles se parecen a las preparaciones de subunidades que se han manipulado para que contengan los antígenos, pero no los genes que **posivilitarian** la formación **del patógeno entera**. Quienes se dedican a la **investigación** de vacunas comestibles conceden prioridad a las que combaten la diarrea. Tomadas en conjunto, las causas principales -el virus agente **de la cólera** y las toxinas productoras de la 'diarrea del viajero'- dan cuenta de unos tres millones de muertes de niños al año, sobre todo en países en vías de desarrollo. Se trata de agentes infecciosos que dañan las células del intestino delgado y provocan un flujo de agua desde la sangre y los tejidos hacia el intestino. Para combatir la **deshidratación** consiguiente se administran disoluciones de electrolitos por vía intravenosa u oral. Si no se dispone de la terapia de rehidratación puede devenir la muerte. No existe aún ninguna **zapatilla** práctica, con amplia distribución en los países en vías de desarrollo que prevenga **dichos enfermedades**.

### Verification questionnaire

1. TODAS LAS VACUNAS REFUERZAN AL SISTEMA INMUNITARIO
2. LAS ADMINISTRACIÓN DE LAS VACUNAS CLÁSICAS PRESENTA ALGUNOS RIESGOS
3. LAS VACUNAS COMESTIBLES SON ESPECIALMENTE ÚTILES PARA COMBATIR LA GRIPE
4. ENFERMEDADES COMO EL CÓLERA AFECTAN PRINCIPALMENTE AL SISTEMA VENOSO
5. ¿Cómo funciona una vacuna?¿Cómo influye la vía de administración de la vacuna en influencia sobre el sistema inmunitario?
6. ¿Tienen las vacunas memoria?
7. ¿Qué incluyen las vacunas desarrolladas para combatir la deshidratación causada por la diarrea?

9. Appendix VI. Stimuli material for Experiment 3 (*Articulatory Suppression*)

WORDS	FREQUENCY	WORDS TO ELABORATE PSEUDOWORDS		PSEUDOWORDS
			FREQUENCY	
ABADIA	3	carrusel	4	CERRUSEL
ABANICO	25	trompeta	9	TROMSETA
ABISMO	53	carpeta	15	SARPETA
ABRAZO	44	camino	500	CATINO
AIRE	576	tejado	30	REJADO
ALBA	52	nube	50	FUBE
ANGEL	50	consejo	65	CONSETO
BATALLA	97	bandera	64	CANDERA
CABALLO	187	bigote	68	BIROTE
CAFE	210	pueblo	519	TUEBLO
CARTA	227	baile	79	SAILE
CIUDAD	663	cuento	115	SUENTO
CRISTAL	147	discurso	184	MISCURSO
CUCHILLO	47	juego	254	BUEGO
CUERPO	998	número	402	FUMERO
DUENDE	3	guerra	573	GUELLA
ESPIA	10	corcho	4	BORCHO
ESTRELLA	95	hamaca	10	HAPACA
FOTO	90	pincel	13	PONCEL
FRUTA	29	hombre	1965	ZOMBRE
GRITO	96	zapato	33	RAPATO
HIERRO	89	timbre	47	SIMBRE
HORIZONTE	99	disco	50	NISCO
HUELLA	65	pájaro	62	TAJARO
INCIENSO	15	cintura	67	TINTURA
INFIERNO	98	portero	68	PORSERO
INSECTO	16	botón	50	BETON
LIBRO	572	punto	82	MUENTE
MAPA	50	capital	121	CASITAL
MINUTO	68	partido	161	PARSIDO
MUJER	1335	espejo	207	ESMEJO
NAVAJA	50	hija	260	TIJA
NOCHE	1209	agua	793	AGRA
PALABRA	510	pastilla	9	PASMILLA
PELICULA	362	vecina	69	RECINA
PIJAMA	19	pizarra	19	LIZARRA
PLANETA	94	maleta	47	MAPETA
PLAYA	135	corbata	51	COMBATA
PLUMA	53	capilla	67	CAPITA
POSTRE	41	chaqueta	68	CHAMETA
REVISTA	97	abrigo	79	ABRIZO
RINCON	119	dueño	105	DUESO
SANGRE	432	virus	118	MIRUS
SARGENTO	28	lluvia	191	DUVIA
SISTEMA	482	cocina	225	CACINA
SONRISA	287	camino	500	GAMINO
TABACO	82	siglo	540	TIGLO
TRADICION	151	drama	75	DRIMA

**Appendix VII. Language History questionnaire**

Nacionalidad: \_\_\_\_\_

Nacionalidad de tus padres / cuidador principal: \_\_\_\_\_

Lengua nativa \_\_\_\_\_ Segunda Lengua \_\_\_\_\_

¿En qué idioma hablas con tu cuidador principal? \_\_\_\_\_

¿A qué edad empezaste a aprender tu segunda lengua?

¿En qué contexto la aprendiste (casa, clases, colegio, viviendo en el extranjero, etc..)?

¿A qué edad podías tener una conversación con un hablante nativo de esa lengua?

¿Qué otras lenguas puedes hablar?

¿Has vivido en algún país de habla inglesa? \_\_\_\_\_ ¿Durante cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

En una escala de 1 a 10, puntúa tu competencia para:

- Leer en tu primera lengua o lengua nativa:
- Escribir en tu primera lengua:
- Hablar en tu primera lengua:
- Comprender en tu primera lengua:

En una escala de 1 a 10, puntúa tu competencia para:

- Leer en tu segunda lengua:
- Escribir en tu segunda lengua:
- Hablar en tu segunda lengua:
- Comprender en tu segunda lengua:

¿Qué idioma usas con más frecuencia en tu trabajo?

¿Qué idioma usas con más frecuencia con tus amigos?

¿Te sientes cómodo teniendo una conversación en tu segunda lengua?

¿En qué contextos sueles usar tu segunda lengua?

¿Con qué frecuencia a la semana escribes en tu segunda lengua?

¿Con qué frecuencia a la semana lees en tu segunda lengua?

¿Con qué frecuencia a la semana hablas en tu segunda lengua?

**RELLENA SOLO EN EL CASO DE SER INTÉRPRETE:**

Años de experiencia en interpretación:

Tipo de interpretación realizada con mayor frecuencia:

Numero de interpretaciones (congresos, reuniones, etc.) al año (especifica horas si te resulta más sencillo):