



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

## Bilingüismo y funciones ejecutivas

TESIS PRESENTADA POR

**Andrea Paola Bejarano Sujol**

PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE **Maestra**  
**en Psicología**

COMITÉ TUTORAL

**Esteban Gudayol Ferré (Tutor)**

*Doctor en Investigación en Medicina*

**Victoria González Ramírez**

*Maestra en Psicología*

**Erwin Rogelio Villuendas González**

*Doctor en Ciencia del Comportamiento*

REVISORES

**Ferran Padrós Blázquez**

*Doctor en Psicología*

**Adriana Marcela Meza Calleja**

*Doctora en Psicología*

MORELIA, MICH., AGOSTO DE 2019



## AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía, además de su infinita paciencia, bondad y amor.*

*A todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, me impulsaron a concluir una de mis metas como profesional.*

*A mi director de tesis el Dr. Esteban Gudayol, por su apoyo ofrecido para las revisiones pertinentes en este trabajo; por su paciencia ante mi inconsistencia; por su tiempo, su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración para el desarrollo de esta investigación.*

*A todos mis compañeros y amigos, estén donde estén, ya que con ellos he compartido incontables horas de trabajo y buenos ratos, lo cual no tiene precio. Por todo el tiempo que me han dado, por las conversaciones de las que tanto provecho he sacado, por el respaldo y la amistad.*

**GRACIAS.**

## DEDICATORIA

*A mis padres, José Luis y Martha, por aceptar mis ausencias; por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un gran ejemplo de vida a seguir.*

*A mi hermano Luis Mario, por preocuparse por su hermana mayor, por aguantar mi mal humor y por estar en otro momento tan importante en mi vida.*

*A mi abuela “Tina”, mi abuelita “Chelo” y mi tía “Chole”, que, aunque ya no se encuentran conmigo físicamente, siempre estarán presentes en mi corazón, por haber creído en mí hasta el último momento. ¡Lo logré!*

*Andrea.*

# ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. BILINGÜISMO.....	7
1.1 El bilingüismo desde la psicolingüística .....	9
Bilingüismo balanceado y dominante .....	11
Bilingüismo coordinado compuesto y subordinado .....	11
Bilingüismo simultáneo y sucesivo .....	12
Bilingüismo completo e incompleto .....	12
Bilingüismo aditivo y sustractivo .....	13
El bilingüismo desde la sociolingüística .....	13
1.2 Ventajas y Desventajas del Bilingüismo.....	16
1.2.1. Efectos Positivos .....	17
1.2.1. Efectos Negativos .....	19
1.3 Experiencia lingüística y bilingüismo .....	22
CAPÍTULO 2. FUNCIONES EJECUTIVAS.....	25
CAPÍTULO 3. BILINGÜISMO Y FUNCIONES EJECUTIVAS .....	28
3.1 CONTROL DE IDIOMAS EN LAS PERSONAS BILINGÜES:.....	31
3.2 BILINGÜISMO E INHIBICIÓN:.....	38
3.3 BILINGÜISMO Y SWITCHING.....	43
3.4 BILINGÜISMO Y MEMORIA DE TRABAJO .....	46
CAPÍTULO 4. MÉTODO.....	51
4.1 JUSTIFICACIÓN.....	51
4.2 OBJETIVO GENERAL.....	52
4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	52
4.4 HIPÓTESIS .....	52
4.5 DISEÑO: .....	53
4.6 PARTICIPANTES .....	53
4.7 INSTRUMENTOS .....	54
4.8 PROCEDIMIENTO.....	55
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	57
CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN GENERAL.....	61
REFERENCIAS .....	69
ANEXO I.....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

1.- Promedio de Resultados de los Participantes de Ambos Grupos en las Tareas de Wisconsin, Flanker, Stroop y N-Back.....	59
2.- Porcentaje de hombres y mujeres en ambos grupos.....	59
3.- Frecuencia de edades en ambos grupos.....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.- Modelo de Activación Interactiva Bilingüe (BIA).....	35
2.- Modelo de control Inhibitorio.....	36
3.- Representación esquemática de las tareas de interferencia de flancos y Simon, respectivamente.....	40

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar si existían diferencias en el desempeño de diversas tareas de función ejecutiva. Para ello se realizó una evaluación utilizando cuatro tareas diseñadas por computadora para evaluar las FE de inhibición, flexibilidad, *switching* y memoria de trabajo las cuales fueron: tarea tipo Wisconsin Card Sorting Test (WCST), tarea tipo Stroop, tarea tipo Flanker y tarea tipo N-Back, a dos grupos de 50 adolescentes cada uno, de dos instituciones de educación secundaria en Morelia, Mich. Un grupo provenía de un plantel de educación bilingüe y el otro de educación no bilingüe. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre los dos grupos, respecto a la función ejecutiva de flexibilidad y *switching* pero ninguna diferencia significativa en relación a las funciones ejecutivas de inhibición y memoria de trabajo.

Palabras clave: Bilingüismo, Inhibición, Flexibilidad, *Switching*, Memoria de Trabajo.

## ABSTRACT

The objective of this investigation was to determine if there were differences in the performance of various tasks of executive function. For this purpose, an evaluation was carried out using four tasks designed by computer to evaluate the EF of inhibition, flexibility, switching and working memory which were: Wisconsin Card Sorting Test (WCST) task, Stroop task, Flanker task and N-Back task, to two groups of 50 teenagers each, from two middle school education institutions in Morelia, Mich. One group came from a bilingual education campus and the other from a non-bilingual education one. The results showed significant differences between the two groups, regarding the executive function of flexibility and switching but no significant difference in relation to the executive functions of inhibition and working memory.

Keywords: Bilingualism, Inhibition, Flexibility, Switching, Working Memory.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, más de la mitad de la población mundial es bilingüe, es decir, utiliza dos idiomas de forma cotidiana. El concepto “bilingüismo” es un término heterogéneo que aglutina un amplio número de experiencias. Atendiendo a distintas variables como la frecuencia, el contexto donde se usan y la competencia en cada uno de los idiomas, podríamos determinar que existen tantos tipos de bilingüismo como bilingües (Grosjean, 2013).

A pesar de esta variabilidad, existe un aspecto común a cada bilingüe: todos tienen un único cerebro con el que coordinan y controlan los idiomas que hablan. Esta necesidad de control entre idiomas ha motivado, en los últimos años, numerosas investigaciones orientadas a conocer los efectos que manejar varias lenguas produce sobre procesos cognitivos no verbales. La mayoría de los estudios coinciden en que, más allá de las evidentes ventajas comunicativas, el bilingüismo beneficia el funcionamiento cognitivo.

El lenguaje es uno de los procesos cognitivos más cautivantes por su complejidad, diversidad y belleza (Dronkers, 1999). Todos los niños pueden desarrollar un dominio de alto nivel de su lengua materna durante los primeros años (Gleitman & Newport, 1995; Gleitman & Bloom, 1999) por lo que se puede asumir que todos contamos con las estructuras biológicas, que nos permiten desarrollar formas particulares de lenguaje.

En lo que se refiere a la lengua, puede decirse que es un patrimonio cultural de los grupos sociales, dado que aprenderla y enseñarla supone también la transmisión de la cultura que se expresa a través de ella. Al hablar de una lengua se habla de un producto social desde el que los niños aprenden no sólo a comunicarse con los que viven a su alrededor, sino además adquieren una de las herramientas más relevantes para construir las competencias que les permiten vivir en sociedad y compartir significados comunes con los demás miembros de su cultura (López, 1989).

Ahora bien, la creciente necesidad del conocimiento de idiomas extranjeros para los profesionales es un hecho. Las relaciones de trabajo, investigación y económicas con el resto del mundo demandan no sólo del desarrollo de habilidades de comunicación efectivas en términos de entender el idioma, hablarlo, leerlo y escribirlo, sino también de desarrollar un conocimiento de la cultura general que permita la adecuación de esos conocimientos a diferentes contextos comunicativos.

Anteriormente, hace 50 años, la creencia popular y la llamada evidencia científica se inclinaron a concluir que exponer a los niños a más de un idioma podría ser peligroso. Esto podría deberse a que los niños manifestarían “confusión mental” (Saer, 1923) y mostrarían signos de “retardo mental” (Goodenough, 1926). Este punto de vista fue desafiado por Peal y Lambert, quienes predijeron que niños franceses monolingües tendrían un rendimiento similar al de niños bilingües del francés e inglés en escalas de inteligencia no verbal pero que los niños bilingües obtendrían puntajes más bajos en escalas verbales (Peal & Lambert, 1962). Para su sorpresa, los niños bilingües superaron a sus compañeros monolingües en casi todas las pruebas, incluidas las de inteligencia no verbal. En contraste con las descripciones anteriores, Peal y Lambert concluyeron que los niños bilingües mostraron mejorada “flexibilidad mental” (1962), quizás porque tenían que cambiar entre lenguajes. Así nació la idea de una ventaja del bilingüismo, pronto seguida por investigaciones de naturaleza cualitativa, barreras limitantes y posibles causas de esa ventaja.

Para aquellos individuos afortunados que dominan más de un idioma, ya sea por circunstancias ajenas a ellos o por decisión propia, puede decirse que su vida se ve enriquecida y sus experiencias mejoradas a través de esta práctica. A pesar del continuo debate acerca de los aspectos educativos del aprendizaje del segundo idioma o idioma extranjero, pocos pueden negar que el resultado de esta experiencia, principalmente el dominio de al menos un idioma diferente al materno es inherentemente positivo.

Lo anterior refleja de manera distintiva el valor de conocer y dominar otros idiomas, como obtener una perspectiva más amplia y tener acceso a otras culturas e ideas, incluso puede hablarse de ventajas metalingüísticas, como un mejor entendimiento del lenguaje mismo (Ben-Zeev, 1977; Cummins, 1978; Galambos y Hakuta, 1988; Galambos y Goldin-Meadow, 1990; Ricciardelli, 1992).

Por otra parte, debe aclararse que el desarrollo de habilidades de comunicación en un idioma extranjero requiere de tiempo y empeño, además, no ocurre a la misma velocidad en todos los aprendices, ya que depende de su estilo de aprendizaje y de que el profesor logre identificarlo.

Ahora bien, aunque muchos investigadores han documentado los beneficios del bilingüismo para el desarrollo cognitivo de los niños, algunos estudios no han obtenido dichas conclusiones (Bialystok, 2001a; Bialystok, Craik, Klein, & Viswanathan, 2014; Bialystok, Craik, & Ryan, 2006; Emmorey, Luk, Pyers, & Bialystok, 2008; Dunabeitia, Hernández, Anton, Macizo, Estevez, Fuentes, & Carreiras, 2014). Estos resultados contradictorios pueden deberse a factores como las diferencias entre poblaciones, el criterio de bilingüismo o el diseño de las tareas experimentales (Kroll, Bobb, & Hoshino, 2014); de hecho, la diversidad en los resultados no es sorprendente dada la variación entre estudios y las diferentes experiencias de bilingüismo entre los aprendices del inglés.

Generalmente, la persona bilingüe tiene la posibilidad de mostrar sus competencias como hablante (entender, hablar, leer y escribir el idioma extranjero) en circunstancias cotidianas que le permiten mejorar uno u otro idioma, o ambos. Esto repercute en la posibilidad de tener mayores posibilidades de mejorar sus procesos cognitivos y metacognitivos (Ransdell, Barbier, & Niit, 2006; Vorstman, De Swart, Ceginskas, & Van Den Bergh, 2009).

Por otra parte, el concepto de “bilingüismo” es un término que reúne una gran variedad de experiencias. Atendiendo diversas variables como la frecuencia, el contexto de uso y la competencia en cada uno de los idiomas (Grosjean, 2010). A pesar de esta variabilidad, hay un aspecto en común en cada persona bilingüe: todos tienen un único cerebro con el que controlan y coordinan los idiomas que

dominan. Esta necesidad de control entre idiomas motiva esta investigación a conocer los efectos que manejar varias lenguas produce en los procesos cognitivos.

Una perspectiva neurocognitiva puede contribuir a un mejor entendimiento de las ventajas potenciales del bilingüismo. La razón fundamental de la suposición de que hay una ventaja cognitiva asociada al bilingüismo viene del efecto de la práctica recurrente de la inhibición voluntaria de un lenguaje cuando se utiliza el otro. Esta inhibición involucra habilidades de control cognitivo y otros procesos que incluyen la atención selectiva, inhibición y manejo del conflicto (Fernandes, Craik, Just & Carpenter, 1992; Rosen y Engle, 1997; Bialystok et al., 2004; Michael y Gollan, 2005; Bialystok, y Kreuger, 2007; Bialystok, Craik, y Luk 2008).

De acuerdo con el modelo teórico de Abutalebi y Green (2007) y la evidencia de conectividad funcional de Ghazi Saidi et al. (2013), las áreas de procesamiento del control cognitivo son requeridas a un nivel bajo de dominio del Segundo idioma (L2 por sus siglas en inglés).

A través de un metaanálisis, Abutalebi y Green (2007) encontraron representaciones neuronales convergentes para la lengua materna y una segunda lengua adquirida. Se basaron en la evidencia de estudios de neuroimagen en combinación con estudios sobre afasia, a partir de los cuales argumentan que: a) existe redes neuronales comunes subyacentes a L1 y L2; b) tanto estructuras corticales como subcorticales participan en el control del lenguaje y la selección léxica; c) en tales estructuras existe una competición por el control de la respuesta a través de L1 vs. L2 y que d) la inhibición es el mecanismo clave en el control del lenguaje y la selección léxica.

Estos descubrimientos muestran evidencia de una ventaja neurocognitiva en las personas bilingües, lo cual es reflejo de un uso más económico de los recursos cognitivos, lo cual también haría que una persona bilingüe fuera más resistente a los efectos del paso de la edad y problemáticas cognitivas relacionadas. Este último efecto se ha reportado en algunos estudios epidemiológicos, en los que hablantes bilingües típicamente muestran signos de enfermedad

neurodegenerativa aproximadamente cuatro años después que sus pares monolingües (Fischer, Schweizer, Ware, et al. (2012); Alladi, Bak, Duggirala, et al. (2013); Bialystok, Craik, Binns, et al. (2014).

Mediante este trabajo se pretende conocer si existe relación entre el dominio de un segundo idioma y el desempeño en tareas de control inhibitorio, así como hacer una comparación de dicho desempeño de acuerdo con el nivel de dominio del segundo idioma en estudiantes de educación media procedentes de planteles bilingües y no bilingües.

El presente trabajo parte de la idea de que la experiencia en una determinada actividad modula la ejecución en tareas que requieren procesos similares. En consecuencia, el estudio de los procesos de control cognitivo en bilingües supone un recurso en el que apoyar las perspectivas propuestas. Por otra parte, conocer la influencia de la experiencia bilingüe en el control cognitivo nos permite profundizar en la naturaleza, dinámica y plasticidad de la función ejecutiva.

Este trabajo consta de dos partes: la primera parte está integrada por tres capítulos, donde se hace una descripción e los conceptos teóricos y la segunda parte que abarca tres capítulos que comprenden la metodología y los resultados obtenidos, así como las conclusiones generadas al término de la investigación.

El capítulo uno abarca el concepto de Bilingüismo desde diferentes autores y perspectivas teóricas, así como las ventajas y desventajas reportadas del mismo.

El segundo capítulo hace referencia al modelo de Funciones Ejecutiva utilizado por Miyake (2000) que fue el modelo elegido para estudiar las funciones ejecutivas en esta investigación.

Se hace una descripción de las diferentes funciones ejecutivas que se tomaron en cuenta en este estudio y su relación con el bilingüismo en el tercer capítulo. Entre las funciones ejecutivas estudiadas se encuentran inhibición, flexibilidad, *switching* y memoria de trabajo.

Los capítulos de cuatro al seis corresponden a la descripción del método, los resultados, tablas, conclusiones así como sugerencias para futuras investigaciones.

## CAPÍTULO 1. BILINGÜISMO

Las investigaciones realizadas en cuanto a la educación bilingüe son de cierta forma limitadas, ya que la diferenciación entre bilingüismo y su relación con educación bilingüe y lengua extranjera ha sido debatida y controvertida en diversos campos como el pedagógico, psicológico y social.

Para comenzar, es necesario hacer una revisión del concepto de bilingüismo para poder determinar si existe una definición unificada al respecto o si se pueden establecer varias descripciones sobre este concepto, teniendo en cuenta que el término “bilingüismo” ha sido definido por varios autores a partir de diferentes perspectivas: tipos, características, disciplinas, formas, entre otros.

Por otro lado, se pretende hacer un análisis del bilingüismo desde la perspectiva teórica de la psicolingüística y la sociolingüística. Este punto de vista se entiende como la ciencia que analiza el bilingüismo desde su influencia sobre los procesos mentales y cognitivos mientras que la sociolingüística estudia los distintos aspectos del bilingüismo y su influencia en la comunidad o sociedad, las normas culturales y el contexto en el cual se interactúa.

La mayoría de las personas posee un concepto básico sobre el bilingüismo, que implica el uso de dos idiomas en mayor o menor medida. Sin embargo, el concepto de bilingüismo, además de ser un término poco unívoco, ha evolucionado a través del tiempo con gran velocidad. Como resultado, es difícil determinar con exactitud una definición única, ya que en las últimas décadas varios autores desde diferentes disciplinas han intentado delimitar este concepto. Aspectos tales como el lingüístico, sociológico, político, cultural, psicológico y pedagógico se han tomado en cuenta para su definición. De igual manera, la distinción entre el bilingüismo referido al manejo de dos idiomas diferentes por un solo individuo y, por otro lado, el bilingüismo aplicado a un grupo social que se relaciona utilizando dos lenguas distintas, es otro de los factores considerados al momento de hablar de este concepto. A continuación, se presentan algunas definiciones de bilingüismo propuestas desde hace varias décadas por lingüistas,

psicólogos, sociólogos y pedagogos. Todos ellos se han preocupado por definir este concepto a partir de su relación con las diferentes disciplinas:

Algunos autores definen el bilingüismo como el dominio de dos lenguas con la destreza de un hablante de lengua materna y la capacidad de utilizarlas de manera indistinta, un fenómeno de competencia y comunicación en dos idiomas en el que la persona aprende un conjunto de significados con dos representaciones lingüísticas diferentes (Bloomfield, 1933; Weinreich, 1953; Weiss, 1959; Mackey, 1976; Romaine, 1999; Lam, 2001).

Por otro lado, hay investigadores que describen este término de acuerdo a la producción del lenguaje, por lo que declaran que el bilingüismo es la capacidad de producir enunciados bien estructurados, así como de utilizar las expresiones en ambas lenguas de forma completa. Además, toman en cuenta la capacidad de expresión de ambos idiomas respetando los conceptos y aspectos de cada una (Haugen, 1953; Titone, 1976; Selinker y Lamandella 1981; Bruzual, 2002).

También hay quienes definen el bilingüismo como el desarrollo de un nivel de competencia, no sólo al grado de poder hablar en dos lenguas, también añaden aspectos como escribir, leer o entender en una segunda lengua. Entonces la persona bilingüe es aquella que puede codificar y decodificar en cualquier grado de los antes mencionados, señales lingüísticas provenientes de dos idiomas diferentes (Blanco, 1981; Macnamara, 1967).

Por último, autores como Cerdá Massó (1986) y Harding y Riley (1998), sostienen que el bilingüismo es una condición no sólo del individuo, sino de la comunidad en la que este vive. Es la comunidad la que emplea dos lenguas distintas para cubrir gestiones comunicativas colectivas o en privado, porque ambas lenguas se utilizan en contextos distintos, por lo que la competencia de dominio en los diferentes niveles de comunicación (habla, escritura, lectura, etc.), son distintos de acuerdo al uso de cada idioma.

Como puede apreciarse, existe cierta diversidad en las definiciones sobre bilingüismo. Los primeros conceptos parecen ser razonamientos radicales que

enfaticaban la idea de un bilingüe equilibrado que domina perfectamente ambas lenguas. Por su parte, los enunciados más recientes dejan de categorizar o etiquetar a los individuos bilingües para describir o señalar su desarrollo psicológico, su organización cognitiva, sus especificidades comunicativas o su interrelación con su entorno cultural.

Actualmente, hay varias perspectivas teóricas y direcciones de estudio sobre bilingüismo. Al respecto, Martínez (2006) distingue entre tres vertientes: la perspectiva (psico) lingüística, la perspectiva sociolingüística y la perspectiva lingüística crítica. En primer lugar, la perspectiva lingüística toma el sistema de la lengua como objeto de estudio y no se ocupa con los problemas del individuo en relación con el bilingüismo. Por su parte, la perspectiva sociolingüística se enfoca en cómo el sistema de la lengua es utilizado en diferentes ámbitos sociales según circunstancias y propósitos comunicativos. Finalmente, la perspectiva lingüística crítica no ve al bilingüismo como la habilidad para hablar dos idiomas sino para ser consciente de los contextos socioculturales, políticos e ideológicos en los que el lenguaje y los hablantes están posicionados y de los múltiples significados que emergen de dichos contextos. Por su mayor presencia en la literatura, a continuación, se hace un recorrido por las perspectivas psicolingüística y sociolingüística con el objetivo de tener un mejor panorama teórico entorno al fenómeno del bilingüismo.

### **1.1 El bilingüismo desde la psicolingüística**

Son múltiples los estudios desde el campo de la psicolingüística que reconocen el bilingüismo como una posibilidad con enormes ventajas para el desarrollo cognitivo y lingüístico de los niños (Signoret, 2003). En este mismo sentido, autores como Bain (1975), Cummins (1979), Tunmer y Myhill (1984), Pinto (1993) y Duverger (1995), muestran que el bilingüismo promueve el desarrollo de habilidades cognitivas y lingüísticas en su mayoría superiores a las de hablantes monolingües. Los planteamientos referentes al bilingüismo y a las implicaciones negativas que este podría generar, tales como marginación social, dificultades intelectuales y emocionales, problemas psicológicos y lingüísticos, entre otros, han

ido perdiendo validez y han sido superados definiciones de otros campos de investigación. Un ejemplo es el campo de la psicolingüística, el cual, basa sus propuestas en estudios recientes que demuestran, cada vez con mayor solidez, los beneficios y el valor del bilingüismo en el proceso de desarrollo del individuo.

Al respecto, cabe resaltar el valor del bilingüismo para el desarrollo de destrezas lingüísticas no sólo en L2 sino también en L1. Autores como Cummins (1986) han centrado su interés en el fenómeno de la dependencia mutua que se establece entre las lenguas que entran en contacto. Así pues, a partir del estudio del fenómeno de la dependencia mutua, Cummins presenta el modelo del doble iceberg de competencia bilingüe, el cual indica que en el nivel de la estructura superficial, la L1 y L2 aparentan funcionar de forma aislada e independiente la una de la otra. Sin embargo, debajo de esa estructura superficial (en la estructura profunda) ocurren procesos académicos e intelectuales que son compartidos por las dos lenguas en contacto. Según su teoría, una parte de la competencia lingüística en L1 puede ser transferida a los contextos de aprendizaje de L2 y a su vez al aprender la L2 se pueden desarrollar algunas destrezas que podrían transferirse luego a la L1.

Es necesario resaltar además la distinción que presenta Cummins (1981) con respecto a dos de las competencias desarrolladas por el hablante bilingüe: la competencia lingüística de orden básico en la comunicación interpersonal (*Basic Interpersonal Communicative Skills*) BICS y otra competencia lingüística cuya orientación es más de tipo cognitivo-académico (*Cognitive-Academic Language Proficiency*). CALP Según este autor, existe una diferencia entre los niveles de uso de lengua cuando se habla de BICS o CALP. Las primeras son habilidades lingüísticas altamente contextualizadas que son necesarias para la comunicación interpersonal mientras que las segundas son habilidades lingüísticas que no dependen del contexto y se emplean para realizar actividades académicas rigurosas. Para él, las CALP demandan altos niveles de conocimiento formal de la lengua y son, finalmente, las que garantizan el éxito escolar.

A continuación, se presenta la clasificación de los diferentes tipos de bilingüismo propuestos desde hace varias décadas por lingüistas y psicólogos. La lingüística y la psicología se han preocupado por definir o categorizar el bilingüismo de acuerdo con la relación establecida entre el lenguaje y el pensamiento, la edad de adquisición de las lenguas y el nivel o competencia lingüística desarrollada:

### **Bilingüismo balanceado y dominante**

Corresponde al nivel de competencia lingüística desarrollado por el individuo bilingüe. Autores tales como Crystal (1987) y Hamers y Blanc (1989), entre otros, establecen una clasificación basada en el uso y función de la lengua reconocida como bilingüismo balanceado y bilingüismo dominante. El bilingüe balanceado se caracteriza porque su competencia es similar o equivalente en las dos lenguas, mientras que el bilingüe dominante presenta una competencia mayor en alguna de las dos lenguas, generalmente en su lengua materna (Alarcón, 2003).

### **Bilingüismo coordinado compuesto y subordinado**

El nivel lingüístico de cada idioma es un criterio que permite también clasificar el bilingüismo. En este sentido, Weinreich (1953) habla de bilingüismo subordinado que denota un desequilibrio de desarrollo lingüístico de los dos idiomas, e implica el hecho de que la lengua materna se ha consolidado, mientras que la segunda lengua está en vía de desarrollo; el bilingüismo es entonces incompleto. En el bilingüismo subordinado, el individuo “percibe la vida” desde su lengua materna, y se comporta, así como un monolingüe. En este tipo de bilingüismo se observan transferencias unidireccionales (de L1 hacia L2), y éste es promovido por la pedagogía de la traducción que no permite una neta diferenciación de los dos sistemas (Paradis, 1987).

En contraste con lo anterior, en el bilingüismo coordinado, el hablante desarrolla dos sistemas lingüísticos equivalentes; es decir que una palabra dispone de dos significantes y de dos significados. Este tipo de bilingüismo corresponde a un sujeto que habla las dos lenguas como si fuera una persona monolingüe única en cada lengua, sin ninguna interferencia o mezcla. En el bilingüismo compuesto, el

hablante tiene un solo significado para dos significantes y por lo tanto no es capaz de detectar las diferencias conceptuales marcadas en los dos idiomas, sino que necesita de los dos idiomas para pensar y comunicarse (Signoret, 2003).

El *hablante bilingüe coordinado* construye dos sistemas diferentes que maneja con habilidad y destreza y en el desarrollo de su competencia comunicativa no se observan transferencias éntrelos dos idiomas. Por el contrario, en el bilingüismo compuesto existen transferencias bidireccionales; es decir, de y hacia los dos idiomas. El hablante necesita así de los dos idiomas para comunicarse (Signoret, 2003).

### **Bilingüismo simultáneo y sucesivo**

Esta clasificación del bilingüismo hace referencia al momento de aprendizaje de las dos lenguas por parte del hablante. El bilingüismo simultáneo se caracteriza porque indica que las dos lenguas fueron aprendidas durante un mismo periodo de tiempo; es decir, el aprendizaje se dado manera paralela. Por el contrario, En el bilingüismo sucesivo el hablante logra el aprendizaje de una segunda lengua, sólo después de que la L1 o lengua materna está establecida. El bilingüismo temprano o tardío hace parte de esta clasificación (Bialystok & Hakuta; Birdsong, Genesee, y Nicoladis, DeKeyser, Flege, citados en Ardila y Ramos, 2007)

### **Bilingüismo completo e incompleto**

Este tipo de bilingüismo está relacionado con el nivel de desarrollo lingüístico obtenido en cada lengua por parte del hablante. Se considera incompleto aquel bilingüismo que demuestran grado de diferencia menor en el desarrollo estructural (lingüístico) de uno de los idiomas con respecto al otro, indicando generalmente que la estructura lingüística de la L1 o lengua materna se ha afianzado más apropiadamente que la L2. En el bilingüismo incompleto se perciben transferencias desde la L1 hacia L2, dando lugar a la traducción, la cual no permite establecer una verdadera diferencia del nivel lingüístico de cada uno de los idiomas (Paradis, 1987).

Por su parte, el bilingüismo completo evidencia en el hablante una total similitud en el nivel de desarrollo lingüístico de los dos idiomas. Esta similitud le permite hacer uso de los dos con el mismo grado de fluidez y competencia comunicativa (Paradis,1987).

### **Bilingüismo aditivo y sustractivo**

Esta clasificación de bilingüismo es propuesta por Lambert (1975). El bilingüismo aditivo se especifica como el proceso en que el medio social del niño asume que el aprendizaje de la L2 le permitirá alcanzar un mayor desarrollo cultural. Por su parte, el bilingüismo sustractivo es descrito como aquel en el cual el contexto social concibe el aprendizaje de L2 como una desventaja para el logro y desarrollo de la identidad del niño (Signoret, 2003).

En el bilingüismo de tipo aditivo, la actitud positiva hacia la segunda lengua favorece su aprendizaje y, por tanto, se dan las condiciones de transferencia mutua de habilidades entre la L1 y la L2 del hablante que afectan positivamente su sistema cognitivo. En el bilingüismo sustractivo, por el contrario, las actitudes negativas hacia la L2 dificultan su aprendizaje, el desarrollo de la L1 y no permite un adecuado desarrollo de las funciones en ninguna de las dos lenguas (Vila, 2006).

### **El bilingüismo desde la sociolingüística**

La sociolingüística analiza las diferentes variaciones que se presentan entre la estructura social y la estructura lingüística que presenta una comunidad ya que, de acuerdo con Romaine (1995), el bilingüismo no puede ser explicado únicamente desde la ciencia de la lingüística, sino que debe ser observado mucho más allá, desde una lingüística moderna y que envuelve dimensiones cognitivas, sociales y culturales. En esta línea, los estudios consideran que en el mundo de hoy la necesidad del bilingüismo se ha afianzado por fuerzas económicas, sociales, políticas y culturales. Algunos factores para destacar al respecto: las personas bilingües ganan más dinero, especialmente en poblaciones con gran número de inmigrantes, la globalización presiona cada vez más la necesidad de hacer

negocios con otras culturas, ser bilingüe permite acceder a otros medios y oportunidades sociales más fácilmente, entre otros Carlson (2011).

Por lo tanto, como lo plantean Altarriba y Heredia (2008), el proceso de convertirse en bilingüe depende, en muchos casos, del valor social que pueda derivarse de tal condición. Un ejemplo de cómo el contexto social influye en la visión que se tenga del bilingüismo puede notarse en su misma definición social. En Estados Unidos, una persona que habla inglés y español es considerada bilingüe, pero una persona que habla inglés y sabe el idioma de signos americano (American Sign-Language) no lo es.

Al estudiar el fenómeno del bilingüismo desde la perspectiva de la sociolingüística es importante mencionar los elementos que inciden en el aprendizaje de una segunda lengua, entre ellos, la motivación, considerada como el conjunto de razones que llevan a una persona a interesarse por el aprendizaje de una nueva lengua. Al respecto, Gardner y Lambert (1972) hablan de dos clases de motivación: la motivación instrumental y la motivación integradora. La primera sugiere a la decisión de aprender una segunda lengua con el fin de obtener beneficios específicos como por ejemplo mejorar su condición profesional, superación académica, acceso a información científica y tecnológica, entre otros; es decir, la lengua como instrumento para alcanzar objetivos de carácter pragmático. La segunda hace referencia al interés o deseo de acercarse a la cultura de la lengua objetivo, e incluso integrarla a su propia cultura.

La relación lengua-identidad es otro de los aspectos sociales de la comunidad bilingüe al cual hacen mención Appel y Muysken (1987). “La lengua se utiliza no sólo para transmitir mensajes, sino, en ocasiones, para señalar la identidad, concepto que a su vez se relaciona con la vinculación a determinado grupo étnico. Esa relación, llamada etnicidad, hace que la lengua se convierta en un vehículo portador de normas y valores de grupo” (Ramírez, 2003, p. 17).

Desde una perspectiva social, el bilingüismo también afecta las sociedades o comunidades de discurso; en ese sentido, una comunidad bilingüe puede definirse como el medio donde se hablan dos idiomas o aquella donde todos o algunos de

sus miembros son bilingües. Appel y Muysken (1986, p. 10) clasifican el bilingüismo de acuerdo a tres situaciones descritas a continuación:

Para la primera situación, “cada idioma se habla de forma exclusiva por grupos separados; se trata de pequeñas comunidades monolingües que en conjunto configuran una comunidad bilingüe que necesita de personas bilingües para que se dé la comunicación entre los diferentes grupos con distinto idioma. En la situación dos, casi todos los miembros de la comunidad son bilingües. El último escenario se refiere a la coexistencia de un grupo dominante monolingüe que predomina sobre otro grupo minoritario bilingüe”. Es importante agregar que esta clasificación es solo de carácter teórico, ya que es poco frecuente encontrar comunidades que encajen exactamente dentro de alguna de estas situaciones.

Además, se puede agregar que es prácticamente imposible determinar cómo diversos factores como el cultural, político, histórico, o lingüístico se combinan para llegar a un escenario bilingüe. Sin embargo, Siguan y Mackey (citados en Moreno, 2009) identifican los factores históricos que pudieran intervenir para conformar el bilingüismo:

1. Expansión: proceso donde un territorio se expande hacia donde se habla otro idioma.
2. Unificación: Proceso político para unificar territorios pequeños para formar regiones mayores. Usualmente, los grupos con más poder tratan de expandirse e imponer sus hábitos lingüísticos. Cuando este proceso enfrenta resistencia por alguna minoría, puede aparecer un conflicto lingüístico.
3. Situaciones postcoloniales: Territorios independientes o países que poseen una población lingüísticamente variada.

4. Inmigración: Ciudades o países que reciben gran cantidad de gente que habla un idioma distinto a aquel del país huésped. Es común que los inmigrantes necesiten aprender la lengua de dicho país para sobrevivir. Sin embargo, estas personas tratan de mantener su lengua maternal para conservar sus raíces.
  
5. Cosmopolitismo: Lugares donde tienen lugar contactos internacionales, sobre todo para propósitos comerciales o políticos.

Debido a que el lenguaje se usa predominantemente con propósitos sociales, también es relevante considerar conceptos como el de dominio y situación comunicativa. El primero involucra el lugar, el momento de la comunicación, los participantes, el tema y las condiciones pragmáticas. Dentro de contextos bilingües es importante el distinguir entre áreas públicas o formales (escuela, trabajo, religión, etc.) y áreas privadas o informales (familia, amigos). Por otro lado, y sin importar el idioma, los factores, económico, cultural, social, político, religioso, e incluso afectivo determinarán el nivel del lenguaje dentro de una situación comunicativa.

## **1.2 Ventajas y Desventajas del Bilingüismo**

La relación entre bilingüismo y cognición ha sido polémica (Ardila & Ramos, 2007; Ben-Zeev, 1977; Diaz, 1983; Hakuta, 1986; Haugen, 1956; Hu, 1999; Padilla et ál., 1990). Hasta los años 60 del siglo XX se suponía que los sujetos bilingües mostraban una ejecución menor en una variedad de pruebas intelectuales. Por ejemplo, Darcy (1953) declaraba que la investigación defendía la conclusión de que las personas bilingües sufrían de una limitación lingüística cuando se empleaban pruebas de inteligencia verbal. Supuestamente, el bilingüismo tenía un efecto negativo sobre las habilidades verbales. A pesar de esto, algunos investigadores, aun antes de los años 60, habían mencionado que el bilingüismo no afecta el desarrollo intelectual y la ejecución en pruebas de habilidades

verbales. Por ejemplo, Weinreich (1953) negó el supuesto efecto negativo del bilingüismo sobre el desarrollo intelectual.

Durante las últimas décadas ha prevalecido la idea de que el bilingüismo tiene diversos efectos positivos sobre la práctica de diferentes tareas intelectuales. Este efecto positivo se ha reportado no sólo en pruebas verbales, sino también en no verbales (Bialystok & Shapero, 2005; Craik & Bialystok, 2005; Gorrell et al., 1982).

En la literatura contemporánea se reportan efectos positivos, pero también negativos, del bilingüismo. Los efectos positivos incluyen: mayor conciencia metalingüística (vg., Lombardi, 1986), incremento en el control cognitivo (aumento en el funcionamiento ejecutivo) (vg., Bialystok et al., 2005), y flexibilidad mental (vg., Bialystok & Shapero, 2005). Los efectos negativos incluyen un decremento en la fluidez verbal —vg., Gollan, Montoya & Werner (2002)— y un desarrollo más lento del lenguaje (vg., Topprlberg et al., 2002).

### **1.2.1. Efectos Positivos**

De acuerdo a la literatura, las ventajas del bilingüismo se relacionan con: a) el aprendizaje de nuevas estrategias cognitivas, b) una mejor comprensión de la primera lengua y c) un aumento del control cognitivo.

#### *a) Aprendizaje de nuevas estrategias cognitivas*

El aprendizaje de nuevas estrategias se relaciona con los diferentes niveles del lenguaje (fonológico, léxico/semántico, gramatical y pragmático). La persona bilingüe puede usar dos sistemas diferentes de razonamiento lógico (gramática) y un sistema de clasificación extendido. Más aún, el sujeto bilingüe podría tener un conocimiento fonológico mayor, que potencialmente se asocia con una mayor conciencia fonológica y mejor discriminación auditiva. No es frecuente hacer referencia en la literatura sobre bilingüismo a la pragmática (cómo se utiliza el lenguaje). La pragmática se ha analizado con más frecuencia en el contexto de la comunicación transcultural (Galambos y Hakuta, 1988; Campbell & Sais, 1995; vg., Chick, 1996; Bialystok, Majumder & Martin, 2003).

Por ejemplo, algunas lenguas, como el inglés, distinguen únicamente un pronombre personal de segunda persona singular (*you*); en tanto que otras, como el español, distinguen dos (*usted* = formal, cortés, que indica distancia y/o respeto; y *tú*, que indica cercanía). Al usar dos lenguas se requiere la aplicación correcta de estas reglas pragmáticas. Los bilingües pueden poseer una flexibilidad y conciencia aumentadas en el uso pragmático del lenguaje. Por ello, podría concluirse que este uso extendido del lenguaje (fonológico, léxico/semántica, gramatical y pragmático) pueda resultar en una mayor conciencia metalingüística.

Además, los bilingües utilizan representaciones conceptuales diferentes cuando hablan sus respectivas lenguas. Pavlenko concluye que “[...] el bilingüismo puede ser extremadamente benéfico para enriquecer los repertorios lingüísticos de sus hablantes, ofreciéndoles conceptualizaciones alternativas, básicas para el pensamiento crítico y flexible” (Pavlenko, 2005, p. 447).

#### *b) Mejor comprensión de la primera lengua*

El aprendizaje de una segunda lengua puede resultar en una mejor comprensión de la lengua nativa (conciencia metalingüística). Dicho aprendizaje podría ser el método más directo para entender que nuestra lengua caracteriza apenas una forma específica y única de organizar la realidad y nuestras experiencias personales y no la única manera de conceptualizar el mundo. Se ha expuesto que el bilingüismo se asocia con mejores habilidades metalingüísticas y metacognitivas (Lombardi, 1986).

#### *c) Aumento del control cognitivo*

Durante los años recientes, se han publicado varios estudios que analizan la pregunta sobre el control cognitivo en sujetos bilingües. El bilingüismo se ha asociado con un procesamiento controlado más efectivo en niños, y más aún, aparentemente, el manejo simultáneo de dos lenguas en competencia puede incrementar las funciones ejecutivas (Craik & Bialystok, 2005). Este término se abordará con mayor profundidad más adelante.

### 1.2.1 Efectos Negativos

Algunos efectos negativos del bilingüismo dependen de una diversidad de variables y con frecuencia los resultados reportados por diferentes autores son parcialmente inconsistentes. Entre estos efectos negativos se pueden mencionar la interferencia interlingüística y la disminución en la fluidez verbal. El proceso de adquisición de la lengua en personas bilingües puede ser más lento (cuando se evalúan las dos lenguas en forma separada). Estos efectos se reportan con mayor frecuencia cuando ambas lenguas son activas (bilingüismo activo) y se requiere una permanente alternancia entre ellos. Además, deben agregarse las dificultades existentes ante la existencia de problemas de lenguaje.

Las desventajas del bilingüismo se relacionan con: a) dificultades de lenguaje mayores en niños con problemas de lenguaje, b) decremento de la fluidez verbal y c) interferencia entre las dos lenguas.

#### *a) Dificultades de lenguaje mayores en niños con problemas de lenguaje*

En un estudio retrospectivo Cheuk, Wong y Leung (2005) seleccionaron 326 niños con un trastorno específico en el lenguaje y 304 controles en Hong Kong, con edades promedio de 2,56 y 2,89 años, respectivamente. Los niños se encontraban expuestos a una o varias lenguas en su casa. Se aplicó un análisis lineal de regresión multivariado para examinar el efecto de variantes sobre la comprensión y expresión del lenguaje. Se encontró una relación significativa con el número de lenguas a las cuales estaba expuesto el niño. El sexo masculino, la historia familiar positiva, y el nivel educacional bajo de los padres también fueron factores de riesgo para el trastorno específico en el lenguaje. Los autores sugieren que, aunque la exposición a múltiples lenguas no es responsable de un trastorno en el lenguaje, sí puede representar una carga adicional en aquellos niños que tienen esa dificultad, interfiriendo con su aprendizaje.

El sexo masculino, la historia familiar positiva, y el nivel educacional bajo de los padres también fueron factores de riesgo para el trastorno específico en el lenguaje. Los autores sugieren que, aunque la exposición a múltiples lenguas no

es responsable de un trastorno en el lenguaje, sí puede representar una carga adicional en aquellos niños que tienen esa dificultad, interfiriendo con su aprendizaje.

Paradis et al. (2003) estudiaron ocho niños bilingües francés/inglés de 7 años, todos ellos con un trastorno específico en el lenguaje. Este grupo de niños fue bastante homogéneo, ya que todos habían estado expuestos, desde el nacimiento, a ambas lenguas, y vivían en una comunidad donde las dos lenguas se utilizan socialmente, y ninguna se consideraba minoritaria. Los niños presentaban dificultades en ambas lenguas, pero estas eran comparables a las halladas en hablantes monolingües con un trastorno específico en el lenguaje.

Aparentemente, en esta población el aprendizaje de una segunda lengua no representaba una carga adicional, y aunque es probable que estos niños nunca llegaran a ser completamente dominantes de ambas lenguas (como el hablante monolingüe con un trastorno específico en el lenguaje que nunca llega a ser dominante por completo en su única lengua), con seguridad sí podrán disfrutar de muchos de los beneficios de ser bilingües en su comunidad.

#### *b) Decremento de la fluidez verbal*

Rosselli et al. (2000) observaron una ejecución similar entre monolingües y bilingües del español/inglés en diferentes tareas de fluidez verbal, exceptuando la condición de fluidez verbal semántica: decir nombres de animales en un minuto (tarea de fluidez verbal semántica), en los sujetos bilingües, se encontró disminuida en una forma similar para ambas lenguas en relación con los participantes monolingüe.

Gollan, Montoya y Werner (2002) hallaron resultados similares. Estos últimos autores seleccionaron bilingües del español/inglés y monolingües del inglés para completar diferentes tareas de fluidez verbal. La fluidez se vio disminuida en los sujetos bilingües en todas las tareas, pero en particular en las tareas semánticas. Se podría concluir que la fluidez verbal semántica puede verse decremento en individuos bilingües, posiblemente debido al tiempo extra que se requiere para

seleccionar la lengua y/o decidir si un nombre particular pertenece a una u otra lengua.

*c) Interferencia entre las dos lenguas*

La interferencia depende de una diversidad de variables. Esta aumenta cuando ambas lenguas son activas y puede ser mayor cuando L1 y L2 son lenguas cercanas. También puede explicar parcialmente la disminución en la fluidez verbal hallada en sujetos bilingües. El cambio continuo de código y la mezcla de códigos puede eventualmente resultar en una lengua híbrida, tal como el llamado *franglais* (francés e inglés), *chinglish* (chino e inglés), *portuñol* (portugués y español), *espanglish* (español e inglés), etc. Ardila (2005) propuso que en las lenguas híbridas como el *espanglish* se pueden distinguir dos fenómenos lingüísticos diferentes: superficiales, que incluyen los préstamos y los cambios de código; y profundos, que incluyen los aspectos léxico/semánticas, gramaticales y el fenómeno de la igualación al inglés.

Por otro lado, el control de la interferencia se ha definido como una función ejecutiva que depende de la actividad del lóbulo frontal. Los sujetos bilingües necesitan mecanismos especiales para evitar la interferencia entre las dos lenguas.

Al utilizar las técnicas de potenciales relacionados con eventos (PRE) y resonancia magnética funcional (RMF), Rodríguez-Fornells (2005) estudió la interferencia en bilingües del alemán/español. Los sujetos bilingües presentaron, en relación con los sujetos monolingües, interferencia fonológica, evidenciable en su ejecución y en los patrones del PRE y RMF. Es importante anotar que usualmente se considera que la selección y el cambio de la lengua utilizada representan varias funciones ejecutivas. Utilizando imágenes funcionales del cerebro, se ha reportado un incremento en la activación en la región prefrontal dorsolateral izquierda durante la tarea de cambio de una lengua a otra (Hernández et ál., 2001).

### 1.3 Experiencia lingüística y bilingüismo

Dado la complejidad de la definición del concepto de bilingüismo, y de la falta de consenso a este respecto, Sánchez Casas plantea que “el enfoque adecuado sería determinar qué factores pueden ser importantes a la hora de estudiar el aspecto o aspectos del bilingüismo que sean de nuestro interés, y llegar a una caracterización lo más completa posible del individuo bilingüe” (Sánchez-Casas,1999).

Un modelo es el de Cummins (1980), quien observa que hay que distinguir entre la competencia lingüística de orden básico en la comunicación interpersonal (*BICS*, *Basic Inter- personal Communicative Skills*, en la terminología de Cummins), que descansa en elementos como la pronunciación, el vocabulario y la gramática, y otro tipo de competencia del lenguaje, de orden cognitivo-académico (*CALP*, *Cognitive-Academic Language Proficiency*), que recurre a las habilidades generalmente desarrolladas en la escolarización e íntimamente ligadas, por otra parte, al desarrollo cognitivo.

La dimensión «intelectual» (CALP) de la competencia del lenguaje podría ser el origen de una producción lingüística de diferente calidad, debido a la existencia de una conciencia metalingüística. A tal respecto, varios estudios (Ryan y Ledgen, 1979) han mostrado que el desarrollo de las habilidades metalingüísticas y el desarrollo cognitivo están fuertemente relacionados. Y esa visión dual de la competencia lingüística podría explicar las contradicciones que se han encontrado en los estudios de relación entre bilingüismo e «inteligencia», según fuese el tipo de habilidad que se está midiendo realmente. En la medida en que la experiencia bilingüe y el desarrollo cognitivo puedan estar ligados a través de la explotación de las habilidades metalingüísticas, los trabajos experimentales deberían reinterpretarse introduciendo la distinción entre la competencia BICS y la competencia CALP.

Posteriormente, Cummins (1981), profundizando en el análisis de los distintos tipos de competencia, ha enfatizado el complejo papel del lenguaje en el desarrollo cognitivo. Según este autor, hay que distinguir entre dos dimensiones

en las actividades del lenguaje. En primer lugar, una tarea del lenguaje que puede ser más o menos exigente en el plano cognitivo; en segundo lugar, en comportamiento lingüístico que es dependiente o independiente del contexto. Siguiendo este esquema clasificatorio, las habilidades del tipo CALP desarrolladas en media escolar tienen la tendencia a ser cognitivamente exigentes e independientes del contexto. Con lo que la relación entre experiencia lingüística y desarrollo cognitivo toma una forma compleja en *feed-back* y las ventajas de los niños bilingües proceden del añadido de sucesivos procesos:

1. Actividades cognitivas de nivel más elevado, procedentes de una experiencia bilingüe en el manejo del lenguaje.
2. Actividades lingüísticas como expresión de una competencia cognitivo-académica que se basa en la presencia de una cierta capacidad cognitiva desarrollada previamente gracias al bilingüismo.

La expresión lingüística y el desarrollo cognitivo toman, en el modelo de Cummins (1980), una forma de interrelación que es capaz de explicar incluso los primeros estudios experimentales en los que el bilingüismo aparecía como una desventaja para el desarrollo intelectual de los sujetos. El elemento básico al respecto es la denominada «hipótesis de los umbrales»: mientras no se alcance un primer umbral de competencia lingüística, la exposición a un ambiente bilingüe tiene consecuencias cognitivas negativas; a partir de ese umbral, las consecuencias son neutras, y una vez superado un segundo umbral de competencia lingüística, el bilingüismo tiene consecuencias cognitivas positivas.

Si no se alcanza el primer umbral, la competencia en las dos lenguas sufrirá, y el resultado será una forma de *semilingüismo*. Después del primer umbral se habrá evitado la desventaja, pero se debe alcanzar un segundo umbral para que aparezcan ventajas cognitivas y se alcance un estado de equilibrio entre las dos lenguas. Los umbrales no se pueden definir de una forma absoluta, pero serían función del desarrollo general del niño en un momento dado. El nivel de competencia del lenguaje reaccionaría como una variable intermedia, y sería

determinante para los efectos de la experiencia bilingüe en el desarrollo cognitivo futuro.

La hipótesis de los umbrales se completa en el modelo de Cummins (1980) con la hipótesis de interdependencia del desarrollo. A través de ella, Cummins (1980) sugiere que el nivel de competencia en la segunda lengua es parcialmente una función de la competencia desarrollada en la lengua materna en el momento que se expone al niño a la segunda lengua: cuando se han desarrollado ciertas funciones del lenguaje en lengua materna es probable que una fuerte exposición a la segunda lengua lleve a una buena competencia lingüística en esta segunda lengua sin detrimento de la lengua materna. Por tanto, un alto nivel de competencia en lengua materna llevaría a un alto nivel de competencia en la segunda lengua.

## CAPÍTULO 2. FUNCIONES EJECUTIVAS

Respecto a las funciones ejecutivas (FE), Roselli, Jurado y Matute (2008, p.24) las consideran como “un grupo de habilidades cognoscitivas cuyo objetivo principal es facilitar la adaptación del individuo a situaciones nuevas y complejas yendo más allá de conductas habituales y automáticas”.

Diversos teóricos e investigadores han coincidido en que las funciones ejecutivas se encuentran entre los componentes más importantes para que el desarrollo infantil y adolescente sea exitoso (Diamond & Lee, 2011); entre las FE más importantes se encuentran el autocontrol, la memoria de trabajo, la organización, la planeación, la solución de problemas, y la flexibilidad de pensamiento. Para los propósitos de esta investigación, se hará énfasis en las siguientes FE: inhibición, flexibilidad, *switching* y memoria de trabajo.

La función ejecutiva de la inhibición realiza dos tareas principales: no permitir la interferencia de información no adecuada en la memoria de trabajo al momento de realizar una tarea, y eliminar información que, si bien puede ser útil, no es pertinente (Slachevsky et al, 2005). Para Arango, Puerta y Pineda (2008, p. 67) la inhibición como función ejecutiva consiste en “la habilidad para resistir a los impulsos y detener una conducta en el momento apropiado”.

El control es la habilidad de atender de manera selectiva, aspectos específicos de cierta representación, en particular situaciones engañosas. La solución de problemas requiere inevitablemente un enfoque premeditado en ciertas partes ante la presentación de un problema, algunos aspectos de cierta representación mental o alguna porción de una base del conocimiento. Identificar los detalles relevantes implica excluir aquello que resulta irrelevante y que parece estar conectado al problema. Esta atención selectiva resulta más difícil si alguna respuesta habitual al problema contradice aquella respuesta que resultaría óptima, por lo que la primera debe ser anulada (Jacoby, 1991).

Es debido a lo anterior que el proceso del control es una función que se deriva de la atención y depende en gran medida de la inhibición. Los procesos que

subyacen la atención selectiva han sido estudiados por Tipper y sus colegas (Tipper, 1992; Tipper & McLaren, 1990) quienes demostraron la naturaleza del desarrollo de esta inhibición. Otros investigadores han documentado el desarrollo de la inhibición en niños jóvenes y lo han relacionado con cambios importantes en la resolución de problemas (Dagenbach & Carr, 1994; Dempster, 1992; Harnishfeger & Bjorklund, 1993; Diamond, 1991), discute que la mayoría de las tareas cognitivas, como las usadas en la investigación Piagetiana, requieren tanto la memoria de trabajo como inhibición.

Sin embargo, no existe acuerdo sobre los componentes específicos que constituyen la función ejecutiva, cómo operan y cuáles son los mecanismos que las subyacen (Braver, Paxton, Locke y Barch, 2009; Koechlin y Summerfield, 2007). Según la influyente teoría de Miyake (2000), la función ejecutiva tiene una naturaleza unitaria y diversa, ya que sus distintos componentes estarían relacionados entre sí, pero son relativamente independientes.

Investigaciones anteriores, sin embargo, han demostrado que el control ejecutivo no es un constructo unitario y que puede ser descompuesto en una variedad de funciones Miyake et al. (2000) identificaron tres separadas, aunque relacionadas funciones ejecutivas: memoria de trabajo, inhibición y switching (ver Friedman, Miyake, Corley, Young, DeFries and Hewitt, 2006).

Una interpretación ampliamente aceptada del control ejecutivo es la propuesta por Miyake y colegas (2000), la cual consiste en tres componentes principales claramente diferenciados, aunque no totalmente independientes, y que contribuían de manera diferencial al rendimiento en tareas de tipo ejecutivo. Los tres componentes se definieron como:

*Inhibición:* consiste en la capacidad para inhibir de forma deliberada o controlada la producción de respuestas predominantes automáticas cuando la situación lo requiere.

*Switching:* capacidad de cambiar de manera flexible entre distintas operaciones mentales o esquemas.

Actualización: implica la monitorización, la manipulación y la actualización de información en línea en la memoria de trabajo.

Estos autores concluyen que, aunque estos tres aspectos son claramente distintos, comparten una propiedad común subyacente. Apoyándose en estos resultados se establece que las funciones ejecutivas son independientes, pero hay constructos que correlacionan moderadamente, esto sugiere apostar por el paradigma de la unidad y la no unidad de los componentes de las Funciones ejecutivas.

Algunas investigaciones con muestras con niños han proporcionado evidencias de un esquema o marco conceptual integrador en esta misma dirección. Así, Hughes (1998) obtuvo, en una muestra de preescolares, tres factores –flexibilidad atencional, control inhibitorio y memoria de trabajo– sugiriendo que los componentes de las Funciones ejecutivas son diferentes incluso en las edades más tempranas.

Welsh et al. (1991) enfatiza la independencia de estos tres factores, dejando un pequeño margen a la discusión, de si estos factores están interrelacionados. El análisis factorial confirmatorio con niños mayores, también, parece apoyar la propuesta de Miyake et al. (2000), sobre la propuesta-paradoja de la unidad y diversidad de las Funciones ejecutivas.

Lehto et al., (2003), también, encontraron los tres factores propuestos por Miyake y colaboradores en una muestra de niños de 8 a 13 años. Huizinga, Dolan y Van der Molen (2006) emplearon también el análisis factorial confirmatorio en una muestra de 7, 11, 15 y 21 años, coincidieron parcialmente con el modelo propuesto por Miyake et al. (2000), en concreto, con las variables de memoria de trabajo y flexibilidad, no así con la variable de inhibición. Este modelo es consistente a través de diferentes grupos de edad, sugiriendo la estabilidad del desarrollo de las Funciones ejecutivas a través de las diferentes etapas (infancia, adolescencia e inicio de la edad adulta).

### **CAPÍTULO 3. BILINGÜISMO Y FUNCIONES EJECUTIVAS**

En la mayoría de las tareas en donde se han encontrado ventajas del bilingüismo, se consideran indicadores de funciones ejecutivas. La explicación común es que ambos lenguajes siempre están activos en personas bilingües, por lo que el sistema de funciones ejecutivas está incorporado al procesamiento de lenguaje, para dirigir la atención al lenguaje objetivo y que, al hacerlo, este se reorganice, se fortalezca, o ambos (Kroll, Bobb & Hoshino, 2014).

Estos autores concluyen que ser bilingüe requiere de la habilidad para negociar el discurso tanto para los hablantes como para los escuchas. La forma en que las mentes de las personas bilingües cambian provee de un modelo para la investigación de los aspectos de la plasticidad en adultos que no serían tan llamativas en hablantes de una sola lengua. Por ello, el bilingüismo entrena las funciones ejecutivas mediante su constante requerimiento de selección de lenguaje (Bialystok, 2015).

Un punto de vista aceptado de las funciones ejecutivas es el modelo tripartito propuesto por Miyake y colegas, el cual consiste en inhibición, actualización (memoria de trabajo) y desplazamiento (Miyake & Friedman, 2012; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter, & Wager, 2000). De acuerdo con este modelo, si las funciones ejecutivas están implicadas en el procesamiento del lenguaje en las personas bilingües, sería importante identificar los componentes involucrados y que posiblemente mejoran a través de esta experiencia.

Varios investigadores han propuesto candidatos para este efecto, el más común de los cuales es la inhibición, basándose en la suposición de que el segundo lenguaje es suprimido para evitar la interferencia. Sin embargo, aún no ha surgido evidencia clara que avale cualquiera de estos componentes, incluida la inhibición (Hilchey, & Klein, 2011). Las personas bilingües se desempeñan de manera más óptima que las monolingües en tareas y condiciones que claramente requieren la función de inhibición, pero con frecuencia lo hacen también en otras tareas o condiciones en las cuales la inhibición no es requerida (Bialystok, 2010) o tareas

que requieren algunos tipos de inhibición, pero no otros (Carlson, & Meltzoff, 2008). Por lo tanto, hay poca evidencia que apoye la especificidad de los efectos del bilingüismo en la función de inhibición.

Estudios donde se evalúan las diferencias en el desempeño de la memoria de trabajo entre niños monolingües y bilingües han arrojado resultados contradictorios, donde algunos muestran que no hay diferencia entre grupos (Engel de Abreu, 2011) y otros mencionan que las personas bilingües superan a las monolingües (Bloom, Kuntay, Messer, Verhagen, & Leseman, 2014). En estudios con adultos, las diferencias del lenguaje entre grupos de monolingües y bilingües para la memoria de trabajo también son inconsistentes, aunque las ventajas en las personas bilingües son más frecuentes cuando la actividad de la memoria de trabajo está basada en materiales no verbales que en un estímulo verbal (Bialystok, Poarch, Luo, & Craik, 2014). Por lo tanto, bajo ciertas condiciones la memoria de trabajo también se ve mejorada por el bilingüismo.

El entorno donde los niños aprecian el lenguaje tiene influencia sobre la calidad de los sistemas cognitivos que desarrollan (Goldin, Levine, Hedges, Huttenlocher, Raudenbush, & Small, 2014), por lo que no es de sorprenderse que el bilingüismo constituya un factor importante en los resultados de este desarrollo. Evidencia del efecto benéfico del bilingüismo ha venido de estudios sobre conciencia metalingüística en niños (Galambos, & Hakuta, 1988). Los niños bilingües por lo general superaban a los monolingües en tareas que evaluaban su entendimiento de la estructura del lenguaje abstracto, pero las implicaciones de estos hallazgos fueron aparentes cuando estas ventajas metalingüísticas comprobaron estar reducidas sólo a tareas que incluían situaciones de conflicto y que requerían de control para resolver ese conflicto (Bialystok, 1986). Por lo tanto, la ventaja reportada del bilingüismo en habilidades metacognitivas era menos sobre procesamiento del lenguaje y más sobre habilidad cognitiva (Bialystok, 2014).

Estos estudios que indagan las ventajas del bilingüismo en la inhibición y memoria de trabajo tienden a usar actividades simples basadas en aspectos de procesamiento específico, en parte porque el objetivo es identificar un componente

de las funciones ejecutivas como único responsable de las diferencias en el desarrollo de personas bilingües.

Los estudios que reportan ventajas del bilingüismo no han llegado a un consenso (Hilchey & Klein, 2011). Una explicación popular de esta ventaja es que el discurso de las personas bilingües involucra la inhibición con el propósito de prevenir la interferencia del idioma secundario durante el discurso, por lo tanto, los bilingües se vuelven expertos en el uso de la inhibición (Kroll & Bialystok, 2013). Sin embargo, otros estudios no reportan estas diferencias entre personas bilingües y sus pares monolingües en tareas que se supone requieren inhibición como la prueba Stroop tanto verbal como no verbal (Duñabeitia et al., 2014), el *Attentional Network Test* (ANT) (Antón et al., 2014), el *Wisconsin Card Sorting test*, y test de juicio metalingüístico (Gathercole et al., 2014).

Estos descubrimientos inconsistentes han guiado la investigación a cuestionarse la veracidad de esta ventaja del bilingüismo (Paap, Johnson, y Sawi, 2015), y forman la base de un animado debate para el campo del procesamiento del lenguaje en personas bilingües en la actualidad (Bialystok, Kroll, Green, MacWhinney, & Craik, 2015; de Bruin, Treccani, y Della Sala, 2015).

Además, los resultados inconsistentes entre investigaciones podrían deberse a una variedad de factores. Prior y Gollan (2011) discuten que la variabilidad del contexto del lenguaje de las personas bilingües provoca que la ventaja del bilingüismo sea evasiva. Por ejemplo, el control sobre los procesos inhibitorios implicados al suprimir el lenguaje secundario variará si uno de los idiomas implicados es más dominante, ya que esto generaría un menor control inhibitorio comparado con bilingües que constantemente intercambian los idiomas de forma cotidiana (Green & Abutalebi, 2013).

Por otro lado, Valian (2015) discute que la ventaja del bilingüismo depende de la edad y señala que dicha ventaja es más común en personas mayores. Este punto de vista es apoyado por otros trabajos (Bialystok et al., 2004; Zahodne, Schofield, Farrell, Stern, & Manly, 2014). Se sugiere que el bilingüismo es una de muchas actividades “cognitivamente atractivas” que podría otorgar una ventaja cognitiva.

El aspecto de cuándo y cómo surge la ventaja del bilingüismo es de considerable importancia teórica, pero un problema más profundo es la falta de una explicación coherente de los procesos cognitivos que llevan a esta ventaja.

Los estudios conductuales usados en la literatura sobre la ventaja del bilingüismo con frecuencia utilizan tareas que necesariamente implican diferentes procesos cognitivos (monitoreo, inhibición, flexibilidad; Miyake et al., 2000; Friedman et al., 2008; Miyake y Friedman, 2012) lo cual hace que sea difícil identificar el(os) proceso(s) exacto(s) que provoca(n) la ventaja.

### **3.1 CONTROL DE IDIOMAS EN LAS PERSONAS BILINGÜES:**

Las evidencias sobre la necesidad de ejercer control cognitivo cuando se manejan dos o más idiomas provienen de los estudios sobre comprensión y producción del lenguaje. Para identificar cuáles son los mecanismos que participan en el control de idiomas, es necesario conocer cómo se produce la selección y el control de idiomas en situaciones de bilingüismo. A continuación, se mencionarán las principales propuestas al respecto.

Los modelos psicolingüísticos proponen que, para expresar una idea o nombrar un objeto es necesario, en primer lugar, seleccionar la representación conceptual asociada a dicha idea u objeto, acceder posteriormente a las propiedades sintácticas y gramaticales de la palabra y después a la fonología adecuada para articularla (Caramazza, 1997; Levelt, Roelofs y Meyer, 1999). En el caso de las personas bilingües, la mayoría de los modelos de acceso léxico asumen que los dos idiomas comparten un único sistema semántico (Kroll y Stewart, 1994; Poulisse y Bongaerts, 1994; Costa, Miozzo y Caramazza, 1999;), el cual sirve para activar el sistema léxico de cada uno de los idiomas. Esto conlleva que el acceso a la representación léxica sea más costoso en los bilingües que en los monolingües, ya que la selección del concepto sirve para activar dos entradas léxicas diferenciadas, una para cada idioma.

Numerosas investigaciones han mostrado que los dos idiomas de un bilingüe se activan y compiten por la selección incluso cuando se utiliza solamente uno de ellos. Por ejemplo, el material presentado en un idioma afecta a la respuesta que se produce en el idioma alternativo cuando las palabras del idioma en uso comparten propiedades (léxicas, ortográficas, fonológicas o gramaticales) con palabras del idioma alternativo. Estos resultados se han encontrado en tareas con homógrafos (Dijkstra, van Jaarsveld y Brinke, 1998; Dijkstra, Grainger y Heuven, 1999; De Groot, Delmaar y Lupker, 2000; Macizo, Bajo y Martín, 2010), cognados (Gollan, Forster y Frost, 1997; Costa, Caramazza y Sebastián-Gallés, 2000; Lemhöfer y Dijkstra, 2004) o estudios de género gramatical (Morales, Paolieri y Bajo, 2011).

Otra fuente importante de evidencias proviene de estudios que indican que los bilingües muestran interferencia entre idiomas en tareas tipo Stroop (Stroop, 1935). En el paradigma estándar, ampliamente utilizado para evaluar procesos de resolución de interferencia (Macleod, 1991), los participantes deben nombrar el color de la tinta de una palabra que, a su vez, representa el nombre de un color.

El efecto de interferencia (o efecto Stroop) se manifiesta en respuestas más lentas cuando el color de la tinta es diferente al que representa la palabra (p. ej., si aparece la palabra “verde” escrita en azul, el participante debe decir “azul”) que cuando la palabra y su color coinciden. Estas respuestas más lentas estarían reflejando la necesidad de suprimir la respuesta prepotente de leer el texto.

En la adaptación bilingüe de la tarea, la palabra se presenta en un idioma y la denominación del color debe hacerse en el otro (p. ej., aparece la palabra española “verde” escrita en azul y el participante debe decir “blue”-en inglés-). El hecho de que los bilingües muestren también el efecto Stroop entre idiomas (Chen y Ho, 1986; Zied et al., 2004) indica que los dos idiomas están compitiendo entre sí, aunque solo uno de ellos es necesario para resolver la tarea.

Este conjunto de resultados coincide en señalar que existe activación conjunta de ambos idiomas, incluso cuando uno de los idiomas no es relevante para la tarea. Los principales modelos propuestos para explicar el control y la selección de

idiomas en bilingües asumen que es preciso ejercer algún tipo de control sobre la atención para dirigirla hacia el idioma seleccionado. Sin embargo, las dos aproximaciones principales difieren en cuanto al supuesto de que la selección de idiomas se produzca, o no, mediante algún tipo de control inhibitorio.

Por un lado, la perspectiva no inhibitoria defiende que, a pesar de que se produzca coactivación de los dos idiomas, la selección se basa en el grado de activación de los candidatos léxicos (Costa y Caramazza, 1999; Costa et al., 1999; Costa, 2005; Poulisse y Bongaerts, 1994). Por ejemplo, Costa (Costa y Caramazza, 1999; Costa et al., 1999; Costa, 2005) propone que la competición no llega a producirse porque solo se consideran las palabras del idioma objetivo para la selección léxica y, por tanto, son las únicas que compiten por la selección. Así, si un bilingüe español- inglés desea hablar en español solamente competirán por la selección los lemas en español.

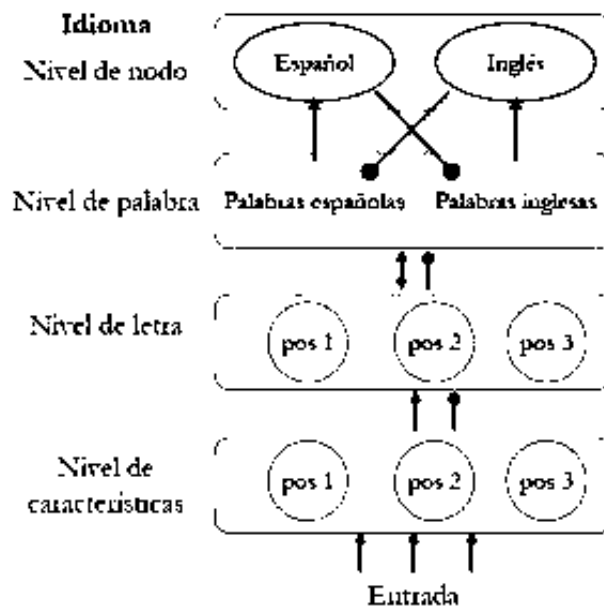
Una segunda propuesta defiende que la selección se produce en términos de activación (Poulisse y Bongaerts, 1994). Los autores proponen que las entradas léxicas de ambos idiomas se tienen en consideración durante la selección, pero ésta se produce a través de distintos niveles de activación. Desde esta aproximación, el sistema léxico del idioma en uso se activa en mayor grado que el idioma alternativo. Por tanto, la entrada léxica requerida se selecciona al aumentar los niveles de activación de la lengua objetivo respecto al idioma irrelevante.

Desde estas perspectivas, se asume que los bilingües son sensibles a claves contextuales que indican el idioma apropiado para usarse. Las claves del idioma se representan al mismo nivel que las características conceptuales. Por lo tanto, las claves de idioma dirigirán la activación a las representaciones léxicas solamente en el idioma que sea relevante. Entonces, la selección del idioma se produce de forma temprana, ya que las claves contextuales permiten reducir la activación de las alternativas del idioma antes de que lleguen a competir.

Por otra parte, las aproximaciones más influyentes sobre los mecanismos de control cognitivo en el procesamiento del lenguaje en el bilingüismo asignan un papel fundamental al control inhibitorio en la selección de idiomas. De acuerdo con

estas propuestas, existiría un mecanismo inhibitorio encargado de reducir la accesibilidad al sistema de lenguaje no requerido. Así pues, la selección de las expresiones en el idioma objetivo se produciría mediante la supresión de las entradas léxicas del idioma irrelevante, evitándose intrusiones del mismo (Abutalebi y Green, 2008; Levy, Mcveigh, Marful y Anderson, 2007; Macizo et al., 2010; Meuter y Allport, 1999). Existen dos modelos principales que se basan en este tipo de procesos: el modelo de Activación Interactiva Bilingüe (Dijkstra y van Heuven, 1998) y el modelo de Control Inhibitorio (Green, 1998), que describimos a continuación.

En primer lugar, el modelo de Activación Interactiva Bilingüe (Bilingual Interactive Activation model; BIA, Dijkstra y van Heuven, 1998; van Heuven, Dijkstra y Grainger, 1998) asume la existencia de un único sistema léxico que integra los dos idiomas. Este sistema está compuesto por cuatro niveles de representación: características de letras, letras, palabras y nodos de idiomas. Según este modelo, la selección de idiomas se lleva a cabo por un proceso interactivo de activación e inhibición (véase Figura 1). La competición de las representaciones ocurre tanto en un idioma como entre idiomas y se resuelve mediante un mecanismo de inhibición lateral. Esto es, las representaciones más activas inhiben a las entradas léxicas del mismo idioma, de manera que la selección de una respuesta determinada reduce la probabilidad de seleccionar respuestas vecinas. Al mismo tiempo, los nodos de idioma activados según el contexto se encargarían de inhibir las entradas léxicas el idioma alternativo.



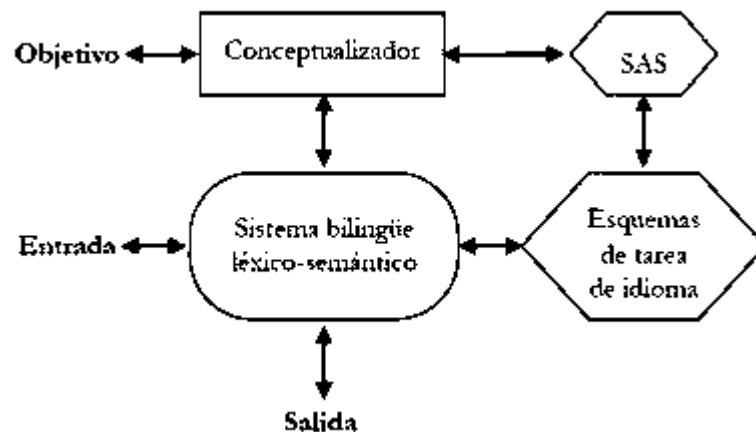
**Figura 1.** Modelo de Activación Interactiva Bilingüe (BIA). Las conexiones excitatorias se indican mediante flechas (la punta de las flechas señala la dirección hacia la que se expande la activación), las conexiones inhibitorias se representan mediante líneas terminadas en círculos. Nótese que, aunque se presentan dos conjuntos de unidades de palabras, una por cada idioma, durante el procesamiento todas las palabras compiten entre sí a través de conexiones inhibitorias laterales que representan un léxico integrado.

Pero dentro de las teorías inhibitorias el modelo más influyente es el de Control Inhibitorio de Green (1998; véase Figura 2), ya que propone explícitamente que en el control de idiomas participan mecanismos de control ejecutivo de carácter general. Dicho modelo se basa en la intervención del sistema atencional supervisor (SAS) descrito por Shallice (Norman y Shallice, 1986; Shallice y Burgess, 1996), que controla la activación de los esquemas competidores.

De acuerdo con Shallice, existe un SAS unitario, dependiente fundamentalmente de la corteza prefrontal, que dirige e interacciona con diferentes procesos cognitivos, llevando a cabo diferentes subprocesos, entre los que se encuentran la construcción o modificación de los esquemas existentes y la monitorización de la ejecución de acuerdo con los objetivos de las tareas. El SAS actúa, por tanto, como un mecanismo global integrador de distintos procesos cognitivos. La

ampliación de Green (1998) sugiere que este sistema también dirigiría la activación de los esquemas competidores de lenguaje.

Los bilingües deben ejercer un control inhibitorio sobre el idioma no elegido para permitir que el sistema de lenguaje requerido sea el que guíe la ejecución. De este modo, el mecanismo que reduce la atención al sistema de lenguaje no relevante sería el mismo que se utiliza para coordinar otros dominios cognitivos. El modelo de Green (1998) asume que el bilingüismo tendría implicaciones sobre el procesamiento cognitivo general, debido a que el mecanismo fundamental de inhibición se entiende como un proceso central e independiente de dominio.



**Figura 2.** Modelo de control Inhibitorio (Green, 1998). La regulación de las entradas (E) y salidas (S) del sistema léxico-semántico bilingüe en múltiples niveles de control se produce a través del Sistema Atencional Supervisor (SAS) que regula los esquemas de tarea de idioma que se aplica. El SAS se ve influido a su vez por un sistema de representación de conceptos que se recuperan de la memoria a largo plazo guiados por los objetivos (O) a alcanzar en la tarea. El “esquema de tarea de idioma” regula las S del sistema léxico-semántico alterando los niveles de activación de las representaciones en este sistema mediante la inhibición de las salidas del sistema (extraído y adaptado de Green, 1998).

De acuerdo con esta perspectiva, al ejecutar una actividad en la que es necesario seleccionar un idioma determinado, la lengua irrelevante (entendida como estímulo distractor o ruido) se suprime en favor del sistema de lenguaje requerido,

a fin de evitar interferencias. De este modo, los bilingües resuelven la competencia entre idiomas a través de un mecanismo de inhibición activa que afecta a todas las representaciones del idioma no seleccionado. Los modelos inhibitorios consideran que las claves de idioma pueden contribuir a identificar los candidatos en el idioma objetivo en lugar de en el irrelevante, pero no son suficientes para eliminar la competición por la selección.

En este apartado se han revisado los principales modelos que tratan de explicar cómo las personas bilingües logran seleccionar el idioma adecuado al contexto en el que se encuentran. Aunque la idea de que los dos idiomas se activan simultáneamente está ampliamente aceptada, el debate se centra en distinguir si existe o no competición entre idiomas (Kroll y Gollan, 2014). Desde las perspectivas no inhibitorias (p. ej., Costa et al., 1999) se argumenta que no existe competición, dado que la selección es específica del idioma y que, por tanto, las entradas alternativas en el idioma irrelevante no se tienen en cuenta como candidatas para la selección. Por el contrario, las teorías inhibitorias (p. ej., Green, 1998) defienden que los candidatos de ambos idiomas compiten por la selección y que, en consecuencia, es necesario ejercer inhibición sobre el idioma que no está en uso. Desde ambas perspectivas es necesario utilizar constantemente mecanismos de selección del lenguaje para mantener la activación de uno y evitar la interferencia del otro, aunque éstos sean de diferente naturaleza.

Si se asume que los mecanismos de control ejecutivo encargados de resolver la selección en entornos lingüísticos son similares a los mecanismos de control que actúan en otras áreas cognitivas (p. ej., percepción, atención o acción; Abutalebi y Green, 2007; Bialystok, 2001; Kan y Thompson-Schill, 2004) y que el entrenamiento de un mecanismo específico en la selección de idiomas puede transferirse a otras áreas que requieran el mismo mecanismo, la necesidad constante de control de idiomas incrementaría la capacidad de los bilingües en otras áreas que impliquen un procesamiento similar.

Guiados por la influencia de los modelos de teorías inhibitorias, varios estudios se han centrado en evaluar la capacidad de las personas bilingües para resolver tareas no verbales que implican resolución de conflicto (p. ej., Bialystok et al., 2005; Colzato et al., 2008; Costa et al., 2009; Lee Salvatierra y Rosselli, 2010). A pesar de la elevada cantidad de investigaciones realizadas hasta la fecha, aún no se conocen con exactitud los mecanismos implicados en el control de idiomas y el alcance de la influencia del bilingüismo en los mismos. En el siguiente apartado revisaremos los principales hallazgos en relación a la influencia del bilingüismo sobre el control cognitivo, y más concretamente sobre el control inhibitorio, la flexibilidad, *switching* y memoria de trabajo.

### **3.2 BILINGÜISMO E INHIBICIÓN:**

Un área de incertidumbre es la identificación de una función ejecutiva específica involucrada en el procesamiento del lenguaje y que subsecuentemente se encuentra mejorada en las personas bilingües. Los estudios realizados anteriormente que demuestran diferencias en la ejecución de participantes bilingües se enfocaban principalmente en inhibición (Bialystok, 2001), rastreando la ventaja bilingüe en el control ejecutivo a la necesidad de inhibir el lenguaje irrelevante, pero conjuntamente activo (Green, 1998).

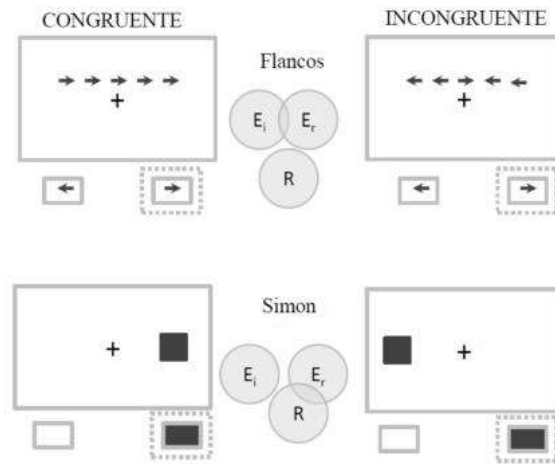
Estudios subsecuentes, sin embargo, han desafiado esa interpretación; las ventajas bilingües se han encontrado en infantes tempranos mucho antes de que la capacidad de control inhibitorio pueda ser de relevancia (Kovács & Mehler, 2009), algunos tipos de inhibición han demostrado estar implicados en este efecto y otros no (Colzato et al., 2008), y condiciones que no involucran control inhibitorio parecen estar igualmente afectadas (Hilchey & Klein, 2011). Por ello, la forma como está involucrado el control ejecutivo en el desempeño de personas bilingües no es clara.

De acuerdo con los modelos inhibitorios de control de idiomas mencionados en el apartado anterior, los mecanismos globales de inhibición podrían estar

directamente implicados en la selección de idiomas de las personas bilingües. El control inhibitorio hace referencia a la capacidad de suprimir información o respuestas dominantes, automáticas o irrelevantes para una tarea (Miyake y Friedman, 2012; Miyake et al., 2000). De acuerdo con las principales teorías, la inhibición es uno de los componentes principales de la función ejecutiva, el cual se encarga de generar, mantener y ajustar un conjunto de estrategias dirigidas a procesar y alcanzar las metas de una tarea determinada (Banich, 2009; Barkley, 2012; Jurado y Rosselli, 2007).

Además, estos modelos argumentan que las demandas de selección y cambio de idioma podrían estar directamente relacionadas con una capacidad general de control inhibitorio. Guiados por esta idea, los primeros estudios sobre la influencia del bilingüismo sobre procesos cognitivos se han centrado en investigar el control inhibitorio. Sin embargo, los bilingües también necesitan controlar cuál es el idioma más apropiado con diferentes interlocutores o situaciones, lo cual requiere la capacidad de cambiar entre idiomas. Por tanto, en los últimos años también se ha comenzado a investigar la influencia del bilingüismo en otros componentes aparte de la inhibición, como la capacidad de redirigir la atención y modificar los objetivos de la tarea (flexibilidad cognitiva o cambio de set atencional).

Para evaluar la influencia de la experiencia bilingüe sobre el control inhibitorio, investigaciones anteriores se han servido de paradigmas atencionales usados tradicionalmente en el estudio de diferencias individuales en el control inhibitorio. Tal es el caso de tareas que contienen información de interferencia que debe ignorarse para la ejecución adecuada de la tarea, como las tareas tipo Simon o Flanker (véase Figura 3). Dichas tareas suelen componerse por estímulos asociados a una respuesta, presentados en ensayos congruentes e incongruentes. Mientras que en los ensayos congruentes toda la información del estímulo concuerda con la respuesta correcta, los ensayos incongruentes incluyen información competitiva, aunque irrelevante para resolver la tarea.



**Figura 3.** Representación esquemática de las tareas de interferencia de flancos y Simon, respectivamente. En la tarea de flancos (arriba), cuando la dirección de las flechas circundantes ( $E_i$ ) es congruente con la de la flecha central ( $E_r$ ), existe compatibilidad  $E_i - E_r$ . Cuando la dirección de los flancos es incongruente con la de la flecha central, se produce incompatibilidad  $E_i - E_r$ . En la tarea Simon (abajo), cuando la característica del estímulo irrelevante para la tarea ( $E_i$  -el lugar-) coincide con el lugar de respuesta ( $R$ ) asociado con la dimensión del estímulo relevante para la tarea ( $E_r$  -el color-) existe congruencia estímulo-respuesta ( $E_i - R$ ). Cuando no hay correspondencia, se produce incongruencia  $E_i - R$ .

Como ejemplo, en la tarea tipo Flanker (Eriksen y Eriksen, 1974; Figura 3, arriba) los participantes deben responder a la dirección de una flecha (izquierda/derecha), rodeada por otras flechas (flancos) que pueden señalar en la misma dirección (ensayos congruentes) o en la contraria (ensayos incongruentes). En los ensayos incongruentes, la información de los flancos compite por la respuesta, lo que requiere suprimir la interferencia que éstos producen para responder adecuadamente.

Por su parte, en la tarea tipo Simon estándar se pide a los participantes que asocien una respuesta a un estímulo determinado (p. ej.: “presionar la tecla derecha ante un estímulo rojo”; “presionar la tecla izquierda si el estímulo es azul”). Dado que el estímulo puede aparecer a la izquierda o a la derecha de la

pantalla, en los ensayos incongruentes la respuesta asociada al estímulo compite con la tendencia motora prepotente de responder al lugar donde aparece el mismo. Aunque la localización del estímulo es irrelevante para la tarea, usualmente las respuestas son más rápidas cuando la localización del estímulo y de la tecla o botón de respuesta son correspondientes (Proctor y Reeve, 1989). En esta tarea, la respuesta motora está asociada a una dimensión espacial del estímulo irrelevante para la tarea, lo que influye en la respuesta manual asociada a una característica que sí es relevante para la misma.

Los paradigmas anteriores permiten obtener un índice de control de la interferencia a partir de la diferencia en los tiempos de reacción o número de aciertos entre los ensayos congruentes e incongruentes. Las diferencias más pequeñas entre ambos tipos de ensayos se relacionan con menor efecto de la interferencia producida por la información competidora, lo que a menudo se interpreta como mejor control inhibitorio. El efecto de interferencia en estas tareas, por tanto, permite evaluar diferencias individuales en control inhibitorio no dependiente del lenguaje.

Por otro lado, algunos modelos de inhibición propuestos por Green, 1998; Dijkstra & Van Heuven, 2002; Abutalebi & Green, 2007 y Van Heuven, Scheriefers, Dijkstra, & Hagoort, 2008, la selección del lenguaje en personas bilingües es llevada a cabo por medio de la activación del idioma objetivo y la supresión de las representaciones del idioma irrelevante o no objetivo. La inhibición puede ser dirigida al lenguaje de forma global cuando el contexto señala claramente el idioma que debe hablarse o comprenderse o puede ser aplicada a representaciones léxico-semánticas específicas cuando son activadas en contextos mixtos (De Groot & Christoffels, 2006; Guo, Liu, Misra, & Kroll, 2011).

De acuerdo con el modelo de control inhibitorio (IC model; Green, 1998), la inhibición es reactiva debido a que se acciona cuando el idioma alternativo es activado y es proporcional al grado de competencia entre idiomas. Por lo tanto, mientras más fuerte sea el nivel de activación del idioma no objetivo, mayor será la inhibición aplicada. Desde esta perspectiva, la ventaja bilingüe se relaciona con el

uso de procesos inhibitorios reactivos para la resolución de problemas (ver Braver, Gray, & Burgess, 2007 y Braver, 2012, para un marco teórico que distingue entre modos proactivo y reactivo de control cognitivo) para que su sistema atencional reaccione de forma más eficiente ante la presencia de competencia. Esta propuesta ofrece una interpretación clara ante los menores efectos de interferencia encontrados en tareas tipo Stroop (Bialystok et al., 2008; Blumenfeld & Marian, 2010; Tse & Altarriba, 2012; Zied et al., 2004), y tipo Flanker (Costa et al., 2008, 2009)

De acuerdo con la propuesta mostrada en el párrafo anterior, una serie de estudios sugieren que las personas bilingües muestran no sólo menor efecto de interferencia (menor costo en estímulos incongruentes en tareas tipo Flanker, Simon y Stroop) además tiempos de reacción en general más rápidos tanto en estímulos congruentes e incongruentes (Bialystok, 2006; Costa et al., 2008; Martin-Rhee & Bialystok, 2008). Estas ventajas en tiempos de reacción aparecen sólo bajo condiciones altamente monitoreadas. Por ejemplo, Costa et al. (2009) pidió a personas bilingües que hicieran tareas tipo Flanker con bajas (experimento 1) o altas (Experimento 2) condiciones de monitoreo.

Se manipularon las condiciones de monitoreo al variar la proporción de estímulos congruentes e incongruentes. La razón de esto era que proporciones similares de estímulos congruentes o incongruentes requeriría constante switching entre situaciones de conflicto o no conflicto, lo que forzaría a los participantes a monitorear constantemente la instrucción para cada ensayo para seleccionar la respuesta adecuada. En contraste, cuando la proporción entre estímulos no es balanceada, los procesos de monitoreo estarían menos involucrados ya que habría poca variación en las respuestas a lo largo de los estímulos.

Los resultados de los experimentos anteriores indicaron que el efecto del bilingüismo sobre el tiempo de reacción en general sólo estuvo presente la tarea implicaba proporción similar entre estímulos congruentes e incongruentes (condiciones de monitoreo altas), lo cual sugiere que los procesos de monitoreo podrían estar involucrados en la selección de idiomas. El patrón en general por lo

tanto, sugiere que las tareas fueron atendidas de igual manera bajo las dos condiciones de proporción y que las demandas de monitoreo en lugar de señalar supresión podrían explicar efectos diferentes.

### **3.3 BILINGÜISMO Y SWITCHING**

La ventaja bilingüe en el control ejecutivo se acepta que proviene de la necesidad constante de los bilingües de manejar y monitorear sus idiomas. Existe evidencia abundante de que tal vez, los dos idiomas de los bilingües se encuentran constantemente activos (van Heuven, Schriefers, Dijkstra and Hagoort, 2008). Por ello, parece que la intención de hablar en un idioma determinado no es suficiente para suprimir la activación del otro idioma por completo (ver Costa, 2005). Esto podría ser cierto sobre todo para bilingües no balanceados que hablan en su segundo idioma (L2; Kroll, Bobb and Wodniecka, 2006), pero esto no se limita a esta población.

Las tareas usadas hasta la fecha para explorar el impacto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas –Incluyendo las tareas tipo Simon, antisacádicas, señal stop y tipo flanker – quedan en su mayoría dentro de la categoría de inhibición (Friedman & Miyake, 2004), más que en *switching* controlado de sets mentales. Sin embargo, durante la producción del lenguaje, el bilingüismo tiene altas demandas de habilidades para el *switching*, pues los hablantes tienen que decidir, al menos en ciertas circunstancias cuándo y cómo hacer el cambio entre sus dos idiomas. Por lo tanto, es importante medir los posibles efectos del bilingüismo dentro de paradigmas que requieran del *switching* ejecutivo.

Para empezar, el *switching* implica la habilidad de cambiar de foco de atención entre una tarea y otra. Esta y otras funciones ejecutivas son subcategorías de un concepto mayor que es la flexibilidad cognitiva. El *switching* le permite a una persona adaptarse rápida y eficientemente a diferentes situaciones. Se estudia frecuentemente en el campo de la psicología experimental y cognitiva y puede ponerse a prueba mediante tareas como el Wisconsin Card Sorting Test (WCST).

Recientemente, los investigadores han estudiado los procesos ejecutivos explorando el procesamiento dinámico como la habilidad de los participantes para atender alternadamente entre un aspecto del estímulo a otro. Los resultados de esta serie de experimentos han encontrado que a los adultos mayores les resulta particularmente difícil la alternancia de tareas en comparación con adultos universitarios (Compton & Park, 1998; Kray & Lindenberger, 1998; Salthouse, Fristoe, McGuthry, & Hambrick, 1998). Lo anterior es consistente con la noción de que los adultos mayores muestran un déficit en el procesamiento ejecutivo.

Una forma interesante de ver el procesamiento ejecutivo durante tareas de *switching* es mediante el uso de participantes bilingües. Frecuentemente, las personas bilingües tienen que cambiar entre un idioma y otro. El costo de cambiar de idioma ha sido observado en jóvenes adultos bilingües (Mac-Namara & Kushnir, 1971; Soares & Grosjean, 1984), lo cual sugiere que este tipo de *switching* resulta en un costo del tiempo de procesamiento lo que es muy similar al observado en tareas de tipo *switching*.

La idea de que las personas bilingües pudieran tener un *switch* que cambia entre dos idiomas no tiene su origen dentro de la literatura sobre bilingüismo sino en la literatura sobre neurofisiología. Penfield y Roberts (1959) sugirieron que la separación funcional de dos idiomas se lleva a cabo mediante un *switch* automático a nivel neurofisiológico. La literatura sobre afasia ha revelado casos de pacientes que mostraron dificultades con la mezcla de idiomas. Sin embargo, existe debate sobre la localización de las lesiones que llevaron a estas dificultades en la mezcla de idiomas (ver Paradis, 1983, 1995).

Además, en otros estudios que usan resonancia magnética funcional se ha encontrado evidencia de incremento de activación en la corteza prefrontal dorsolateral durante el *switching* de idiomas (Hernandez, Martinez, Wong, Frank, & Buxton, 1998; Paradis, 1995). En un nivel conductual, algunos estudios revelaron que no hay un efecto del *switching* de idioma (Dalrymple-Alford & Aamiry, 1969), aunque otros estudios sí encontraron efectos de este *switching* particularmente en términos de velocidad de procesamiento (MacNamara et al.,

1968; MacNamara & Kushnir, 1971; Soares & Grosjean, 1984). Es interesante que Meuter (1993) observó que los bilingües no balanceados (aquellos quienes tienen mayor dominio en un idioma que el otro) mostraron tener mayor interferencia al cambiar de su idioma no dominante al idioma dominante, mientras que los bilingües balanceados (quienes son igualmente dominantes en ambos idiomas) no se presentaron asimetría de este efecto.

Por lo tanto, parece que hay un coste de velocidad asociado al *switching* del idioma, el cual es asimétrico para los bilingües no balanceados. Meuter (1999) especifica que desempeñar una tarea poco conocida o novedosa implica la habilidad del participante para aplicar un set de resolución de la tarea. Un set débil requerirá un esfuerzo mayor por parte del participante y tomará mayor cantidad de tiempo para resolver la tarea. Entonces, los participantes presentarán mayores costos del *switching* al cambiar de la tarea no dominante hacia la tarea dominante que viceversa.

Desafortunadamente, conclusiones sobre el efecto del bilingüismo en el control ejecutivo son complicadas por varios resultados que muestran que no existen ventajas, ya sea respecto a interferencia reducida o velocidad de respuesta en general (Paap et al., 2014). Aún más problemático resulta que mientras los hallazgos negativos suelen aparecer en estudios que incluyen muchos participantes, los hallazgos que revelan ventajas son comunes en estudios con menos participantes

También resulta problemático que mientras los hallazgos negativos tienden a aparecer en estudios que incluyen muchos participantes, los resultados que revelan ventajas en las personas bilingües son más comunes en estudios con pocos participantes. Combinar estas inconsistencias con desafíos específicos en la investigación bilingüe, destacando la dificultad para emparejar participantes bilingües con monolingües (Namazi & Thordardottir, 2010; Hilchey & Klein, 2011), la confiabilidad de la ventaja bilingüe se vuelve un asunto preocupante.

Es importante destacar que en general se encontró mayor rapidez de respuesta en tareas tipo Flanker en participantes bilingües del Catalán-Español (Costa et al.,

2008, 2009). Es importante que estos resultados fueron obtenidos con grandes grupos de participantes (>100), por lo que el tamaño de la muestra no era una preocupación. Además, tanto bilingües como monolingües compartían antecedentes muy parecidos. Bilingües del Catalán-Español usan ambos idiomas en una amplia variedad de contextos (Vila i Moreno, Vial & Galindo, 2004), y por lo tanto están sumergidos en un ambiente sociolingüístico que conduce al switching entre idiomas. Costa et al. (2009) hipotetizó que la ventaja mostrada en bilingües del Catalán-Español se origina de cambiar frecuentemente de un idioma a otro. Si la ventaja encontrada en esta población refleja un frecuente switch entre idiomas, la falta de dicha ventaja podría estar asociada con menores oportunidades de switching entre idiomas.

Desafortunadamente, la oportunidad de switching no ha sido controlada sistemáticamente, y, por lo tanto, actualmente se desconoce si esta variable explicaría algunos de los hallazgos negativos. Estas consideraciones motivaron esta investigación con jóvenes estudiantes hablantes del Español-Inglés quienes usan el inglés sólo durante su jornada escolar, mientras hablan español fuera del aula y del plantel escolar.

### **3.4 BILINGÜISMO Y MEMORIA DE TRABAJO**

El término de “memoria de trabajo” (MT) se hizo popular durante la década de los 80s y 90s. Se refiere al procesamiento temporal y almacenamiento de información. Antes se asumía que la MT consistía de un centro ejecutivo principal, el cual controla cómo se mantiene la información alrededor del sistema; y sistemas visual y fonológico secundarios que procesan y retienen la información correspondiente a estas dos modalidades. El Sistema fonológico tiene la capacidad de almacenar información por alrededor de 2 segundos, así como un ciclo articulatorio que recicla información de vuelta al almacén para extender su uso al repetir la información varias veces (Baddeley, 1986, 1992). Se asume que la MT está involucrada en una diversidad de procesos cognitivos incluyendo la comprensión

del lenguaje, planeación, razonamiento, solución de problemas e incluso la conciencia.

En un estudio realizado anteriormente por Baddeley, Gathercole y Papagno (1998), se reportó el caso de una mujer italiana de 26 años con déficit de memoria a corto plazo después de un infarto cerebral del hemisferio izquierdo. Se le practicaron una serie de estudios para medir su capacidad de aprendizaje comparada con la de sujetos control, los cuales demostraron que la capacidad para aprender pares de palabras significativas en su idioma nativo (italiano) estaba dentro de los parámetros normales. Sin embargo, esta mujer era incapaz de aprender a asociar una palabra familiar con un objeto no familiar en otro idioma (ruso) mediante presentación auditiva. Los autores concluyeron que el almacenamiento fonológico a corto plazo es importante para el aprendizaje de material verbal no familiar, pero no es esencial para formar asociaciones entre ítems significativos que ya son conocidos.

Con el estudio antes mencionado se propuso que la MT es tomada en cuenta para el aprendizaje de nuevo material fonológico. Por lo tanto, el ciclo fonológico desempeña un rol fundamental para la adquisición de un segundo idioma (L2). De forma similar, Hommel et al (2011) notaron que hay una relación significativa entre MT y aprendizaje, medido por una tarea de lectura de L2 y una tarea de dominio de L2.

En 2012 Miyake and Friedman propusieron que las funciones ejecutivas están caracterizadas por “unidad y diversidad”, es decir, un conjunto de habilidades relacionadas pero separables. Esta perspectiva describe una tendencia de otras investigaciones que hace hincapié en la dependencia de los componentes de la función ejecutiva en un mecanismo subyacente en común (Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Garon, Bryson, & Smith, 2008; Best & Miller, 2010;). Según esta perspectiva, la MT se ve automáticamente afectada por cualquier experiencia que afecte el sistema de función ejecutiva de manera más amplia. La evidencia de las ventajas bilingües respecto a dos de tres componentes, inhibición

y *switching*, ya ha sido documentada, entonces, a partir del concepto de “unidad” se puede deducir que las personas bilingües deberían tener una MT mejorada.

El entendimiento del estatus de la MT en la constelación de funciones ejecutivas, así como el efecto del bilingüismo en su desarrollo es importante ya que la MT es uno de los componentes más importantes del control cognitivo. La MT tiene un rol principal en una variedad de habilidades cognitivas, especialmente aquellas que implican lidiar con la interferencia, el conflicto, o estímulos distractores (Kane, Conway, Hambrick, & Engle, 2007) y es predictor esencial de resultados cognitivos y académicos en niños. Como ejemplo, la comprensión lectora requiere retener el texto previamente leído en mente para que pueda ser relacionado con otro material presente, también, la aritmética mental requiere la retención de números mientras se aplican en una operación para obtener un resultado. Es por ello que la adquisición temprana de habilidades literarias y aritméticas (Adams & Gathercole, 1995; Savage, Cornish, Manly, & Hollis, 2006; Blair & Razza, 2007) dependen fuertemente de la memoria de trabajo.

Existe evidencia que sugiere que la MT podría verse afectada por el bilingüismo de la misma forma en que fue demostrado en el control inhibitorio y el *switching*. Bialystok y sus colegas (2004) presentaron a adultos jóvenes y mayores monolingües y bilingües una tarea tipo Simon donde se les pedía indicar el color de un cuadrado presionando la tecla de respuesta correspondiente. En las condiciones experimentales los cuadrados fueron presentados a los lados derecho o izquierdo de la pantalla y correspondían o no a la posición de la tecla de respuesta que correspondiera, creando ensayos congruente o no congruente. Para la condición de control, los estímulos eran presentados en el centro de la pantalla.

También se hizo una tarea de memoria de trabajo que consistió en condiciones de 2 y 4 estímulos donde la última requería mantener más pares de estímulo-respuesta en mente. Se esperaba que en los grupos de ambas modalidades de lenguaje se obtendría un desempeño equivalente en la condición control y que el incremento de dificultad en la presentación de 2 estímulos a la de 4 estímulos en

la condición de control sería equivalente para los participantes de los 2 grupos de lenguaje.

Como se esperaba, no hubo diferencias en los tiempos de reacción (TR) entre ambos grupos de lenguaje para la condición de 2 estímulos, pero el resultado sorprendente fue que el tiempo adicional necesario para mantener en la mente 4 pares de estímulos fue significativamente mayor para los participantes monolingües que para los bilingües. Esta diferencia fue mayor para los adultos mayores que para los jóvenes, lo que sugiere que el bilingüismo también retrasa el declive de estas habilidades debido a la edad. Por lo tanto, parece que incluso a este nivel básico de memoria de trabajo, los participantes bilingües fueron más eficientes que los monolingües. Sin embargo, estudios que comparan el desempeño en tareas de MT a niños monolingües y bilingües no han encontrado diferencias evidentes (Bialystok & Feng, 2010; Bonifacci, Giombini, Bellocchi, & Contento, 2011). Por lo tanto, los escasos estudios que abarcan este tema son inconclusos, por lo que no hay evidencia clara sobre si la MT, como la inhibición y el *switching* también son mayores en personas bilingües.

La caracterización de la función ejecutiva como unidad y diversidad hacen que sea desafiante investigar estos componentes de forma individual, no obstante, es crucial el determinar si las diferencias en el desempeño de la MT pueden ser identificadas y cómo puede interactuar con otros componentes.

Una de las hipótesis de esta investigación es que la MT se ve mejorada en estudiantes bilingües, particularmente en condiciones donde los otros componentes de la función ejecutiva también se requieren. Las razones de lo anterior son, en primer lugar, desde la perspectiva de unidad, el efecto establecido del bilingüismo sobre algunos componentes de la función ejecutiva necesariamente involucrará a todos los demás componentes, incluyendo la memoria de trabajo, mediante su fundamento en común. Por otra parte, desde la perspectiva de diversidad, la activación en conjunto de ambos idiomas para las personas bilingües en el procesamiento del lenguaje requiere no sólo de inhibición

y selección, sino además de la conservación de las representaciones del contexto, interlocutores y el discurso (todas aplicaciones de la MT).

Por lo tanto, al igual que con los otros dos componentes, las asociaciones deberían observarse a través de la interacción con otros procesos de la función ejecutiva. Al igual que la inhibición de información irrelevante en un estímulo incongruente se observa ante todo en el contexto de alternar entre estímulos congruentes e incongruentes, igualmente se espera observar los efectos de la MT en situaciones donde las demandas de la MT sean integradas con las demandas para inhibición y *switching*. Desde esta perspectiva, todos los componentes principales del sistema de función ejecutiva están integrados en el procesamiento bilingüe y podrían verse modificados como consecuencia.

## CAPÍTULO 4. MÉTODO

### 4.1 JUSTIFICACIÓN

Muchos investigadores han documentado los beneficios del bilingüismo para el desarrollo cognitivo de los niños, a pesar de que algunos estudios no han obtenido dichas conclusiones (Bialystok, 2001a; Bialystok, Craik, Klein, & Viswanathan, 2004; Bialystok, Craik, & Ryan, 2006; Emmorey, Luk, Pyers, & Bialystok, 2008; Dunabeitia, Hernández, Anton, Macizo, Estevez, Fuentes, & Carreiras, 2014). Estos resultados contradictorios pueden deberse a factores como las diferencias entre poblaciones, el criterio de bilingüismo o tareas experimentales (Kroll, Bobb, & Hoshino, 2014); de hecho, la extensión de los resultados no es sorprendente, dado la variación entre estudios y las experiencias de bilingüismo.

Identificar los procesos que se ven mejorados por la experiencia bilingüe permitiría profundizar en el conocimiento de la cognición humana por dos vías principales. Por un lado, permitiría contrastar los modelos propuestos sobre los mecanismos de selección y control de idiomas en las personas bilingües. El hecho de que los bilingües mejoren determinados procesos cognitivos debido exclusivamente a la necesidad de coordinación entre sus idiomas permitiría identificar los mecanismos que requieren mayor uso que en un entorno monolingüe. En segundo lugar, ayudaría a progresar en la comprensión de la naturaleza plástica de nuestro cerebro y la capacidad de transferencia de habilidades entrenadas en un campo determinado (p. ej., el lenguaje) a otros que requieren habilidades y/o procesos relacionados (p. ej., el control de acciones).

Si bien diversas investigaciones (Oren, 2001; Mc Lay, 2003; Bialystok y Senman, 2004; Bialystok et al, 2004; Martínez y Henao, 2006), han encontrado correlación positiva entre bilingüismo y procesos cognitivos, es importante mencionar que a excepción de la desarrollada por Martínez y Henao (2006), las demás han sido realizadas en países considerados bilingües o multilingües, motivo por el cual la presente investigación cobra relevancia al explorar si la formación en un segundo

idioma, en un contexto predominantemente monolingüe, incide en un mayor desarrollo de algunas funciones ejecutivas, lo cual daría paso a la apertura de un campo de investigación relativo a los beneficios del bilingüismo a nivel psicológico.

Además, en la literatura revisada se encontraron estudios en los cuales la demografía de la muestra es de edad o muy temprana (5 a 7 años) o de edad adulta (18 años o más), motivo para realizar el estudio en la población de interés.

#### **4.2 OBJETIVO GENERAL**

- Averiguar si existen diferencias en el desempeño de la tarea tipo Winconsin entre los grupos de estudiantes bilingües y monolingües.
- Saber si existen diferencias en el desempeño de la tarea tipo Flanker entre los grupos de estudiantes bilingües y monolingües.
- Observar si existen diferencias en el desempeño de la tarea tipo Stroop entre los grupos de estudiantes bilingüe y monolingüe.
- Averiguar si existen diferencias en el desempeño de la tarea tipo N-Back entre los grupos de estudiantes bilingüe y monolingüe.

#### **4.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar el nivel de desempeño en tareas de funciones ejecutivas (Wisconsin, Flanker, Stroop y N-Back)
- Comparar si existe alguna diferencia entre la edad de adquisición del segundo idioma y el desempeño de las tareas de funciones ejecutivas.

#### **4.4 HIPÓTESIS**

- **Hi:** Los estudiantes de planteles bilingües tendrán un mejor desempeño en todas las tareas de funciones ejecutivas (Stroop task, N-Back task, Flanker

task o Simon task) en comparación con los estudiantes de planteles no bilingües.

- **Ho:** Los estudiantes de planteles bilingües tendrán igual o peor desempeño en las tareas de control ejecutivo.

#### **4.5 DISEÑO:**

El presente es un estudio de tipo comparativo en donde diferenciando a los estudiantes de acuerdo con el plantel educativo de procedencia (bilingüe o no bilingüe), se analizó si existían diferencias en el desempeño de las tareas por computadora que reflejaban las variables de función ejecutiva:

*Inhibición, flexibilidad, switching y memoria de trabajo.*

#### **4.6 PARTICIPANTES**

##### **Criterios de Inclusión.**

Estudiantes de escolaridad media, de 12 a 15 años. De planteles bilingües con exposición al español en casa y exposición al inglés en el aula desde los 7 años.

Con dominio avanzado del inglés a nivel oral y conocimiento avanzado de lectura y escritura.

Estudiantes de escolaridad media, de 12 a 15 años. De planteles no bilingües, cuya exposición al segundo idioma es sólo la asignatura de idioma extranjero.

##### **Criterios de Exclusión:**

Se descartó a los participantes que tuvieran alguna discapacidad intelectual o de aprendizaje.

## 4.7 INSTRUMENTOS

1. **Tarea tipo Flanker (Eriksen y Eriksen, 1974):** Una tarea de inhibición de respuestas usada para evaluar la capacidad de suprimir respuestas no apropiadas en un contexto en particular. Consistía en una línea de cinco letras entre (X, C, V y B). Esta tarea constaba de 60 ensayos con una duración máxima de 2.5 segundos cada uno. Los participantes respondían de acuerdo a la letra en el centro del estímulo y presionaban las teclas “1” o “0” de la barra numérica del teclado según correspondiera (“1” para letras X y C y “0” para letras V y B).
2. **Tarea de palabras y colores tipo Stroop:** esta prueba fue utilizada para medir la función ejecutiva de inhibir selectivamente una respuesta automatizada. La tarea consistía de cuatro palabras (ROJO, AZUL, VERDE y AMARILLO) escritas en los mismos cuatro colores, estos estímulos se mostraban en la pantalla aleatoriamente hasta un total de 60 ensayos por aplicación. Los participantes debían recordar responder de acuerdo al COLOR de la palabra, evitando leer el estímulo, presionando las teclas correspondientes en el teclado (“R” si la palabra era Roja, “V” para Verde, “Z” para aZul y “M” para aMarillo). Cada ensayo duraba 2.5 s. o hasta que se presionara alguna tecla. También se brindaba retroalimentación en caso de responder correcta e incorrectamente.
3. **Tarea tipo N-Back (Kirchner, 1958):** Permite medir o poner en forma la memoria de trabajo, inteligencia fluida y concentración del individuo que la practique. Constaba de una serie de letras aleatorias que siempre se mostraban en el mismo orden en cada aplicación. Se comenzaba con un pequeño periodo de prueba de 20 ensayos para que los participantes conocieran la tarea y posteriormente la parte experimental consistía de 50 ensayos. Cada ensayo tuvo una duración de 500ms. El objetivo de la tarea era que se presionara la tecla “1” cuando la letra mostrada en la pantalla fuera igual a la mostrada 2 ensayos anteriores.
4. **Tarea de Clasificación de Cartas Tipo Wisconsin (Grant y Berg, 1948):** Para la evaluación del desempeño en switching o cambio en la tarea. La tarea

consistió en clasificar cartas mostradas en la parte inferior de la pantalla de acuerdo a 3 patrones (color, forma o cantidad). Presionando sobre otra fila de cartas en la parte superior de la pantalla que coincidieran de acuerdo a alguno de los patrones mencionados. Cada forma de clasificación tenía una duración de 10 ensayos. Los participantes debían adivinar el patrón para clasificar y seguir clasificando bajo esa regla los siguientes estímulos hasta que escucharan la señal "NO" que indicaba que debían clasificar bajo otra regla. La tarea constaba de un total de 6 series de 10 ensayos cada una. Cada ensayo tenía una duración de 5s. o hasta que se seleccionara una de las posibles respuestas.

5. ***Language history questionnaire (LHQ 2.0)***: Herramienta para evaluar el contexto lingüístico de personas bilingües o aprendices del Segundo idioma, el dominio y uso del segundo idioma, así como la identidad cultural de los idiomas adquiridos.

#### **4.8 PROCEDIMIENTO**

1. Selección de los participantes. Se estableció contacto con la institución elegida. Una vez sus directivos aceptaron participar en la investigación se procedió a buscar a los participantes.
2. Aplicación de un cuestionario de antecedentes del segundo idioma (LHQ 2.0) de forma escrita y grupal.
3. Se aplicaron de las tareas de evaluación de las funciones ejecutivas (WCST, Flanker, Stroop y N-Back) a todos los participantes, de forma individual.
4. Análisis de resultados. Se llevó a cabo un análisis comparativo mediante la prueba t de Student para muestras no relacionadas. Se tomaron en cuenta para dicho análisis a 100 participantes de educación secundaria de entre 12 y 15 años, los cuales fueron asignados a dos grupos: Educación bilingüe y no bilingüe por lo que cada grupo quedó confirmado por 50 estudiantes.

Hubo una diferencia significativa en el promedio de edad entre grupos, de manera que el promedio de edad en el grupo de estudiantes bilingües era tres meses mayor que el grupo de estudiantes monolingües, no obstante, dado que la diferencia es pequeña y que en términos de desarrollo esta diferencia no debería suponer ningún cambio, se decidió hacer el análisis de pruebas t sin tomar en cuenta esta diferencia de edad.

De acuerdo con la prueba de normalidad, la muestra de este estudio siguió una distribución normal en las variables de TR de las tareas de Flanker y Stroop para ambos grupos y TR de la tarea N-Back en el grupo de participantes bilingües. Los datos también tuvieron una distribución normal en la variable de número de aciertos de la tarea N-Back en el grupo de participantes no bilingües.

## CAPÍTULO 5. RESULTADOS

Respecto al desempeño para la tarea tipo Stroop y la tarea tipo Wisconsin, no se obtuvo una distribución normal en ninguna de las variables medidas, como los errores de perseveración y no perseveración y los errores congruentes y no congruentes, así como el TR. No obstante, al presentar distribuciones relativamente simétricas y dada la robustez de la prueba *t* de Student a la violación del supuesto de normalidad con este tipo de distribuciones se llevó a cabo el análisis de datos de este trabajo usando pruebas *t* para grupos independientes en todas las variables. Asimismo, antes de cada contraste estadístico con la prueba *t* de Student se llevó a cabo la prueba de Levene de homogeneidad de varianzas. En aquellos casos en los que no se cumplía el supuesto de homogeneidad de varianzas se calculó la prueba *t* de Welch con corrección por los grados de libertad.

En lo relacionado al puntaje de respuestas perseverativas de la tarea tipo Wisconsin, la cual refleja la función ejecutiva de flexibilidad, los sujetos de los colegios bilingüe y no bilingüe presentaron diferencias significativas ( $t=-2.86$ ;  $gl=98$ ;  $p=.005$ ). Por lo que los estudiantes bilingües obtuvieron una mejor puntuación en comparación a sus pares monolingües.

De acuerdo a la prueba *t*. Lo mismo sucedió con las puntuaciones de los sujetos de ambos colegios con el tiempo de reacción (RT) de la misma tarea ( $t=-4.89$ ;  $gl=98$ ;  $p=.008$ ). Por tanto, los estudiantes del grupo bilingüe obtuvieron un mejor desempeño en esta variable comparados con el grupo monolingüe. Respecto a las respuestas no perseverativas de la tarea tipo Wisconsin, no se encontraron diferencias en los grupos según la prueba *t* ( $t=-.091$ ;  $gl=91$ ;  $p=.928$ ), así que el grupo de bilingües no presentaron tener alguna ventaja en esta variable en contraste con sus pares monolingües.

En lo que respecta a la puntuación de errores congruentes ( $t=-3.22$ ;  $gl=98$ ;  $p=.008$ ), así como no congruentes ( $t=-3.84$ ;  $gl=98$ ;  $p=.011$ ) de la tarea tipo Flanker, que refleja la función ejecutiva de *switching*, se encontraron diferencias

significativas entre los promedios de ambos grupos, a través de la probabilidad asociada con la prueba *t* de Student para dos muestras independientes, por lo que el grupo bilingüe tuvo un mejor desempeño para estas variables en comparación al grupo de estudiantes monolingües. De acuerdo las puntuaciones del tiempo de reacción (RT) de la misma tarea, no se encontraron diferencias de acuerdo con la prueba *t* ( $t=-1.16$ ;  $gl=97$ ;  $p=.439$ ).

En cuanto a las puntuaciones de respuestas congruentes ( $t=-1.22$ ;  $gl=97$ ;  $p=.958$ ) y no congruentes ( $t=-3.84$ ;  $gl=97$ ;  $p=.133$ ) de la tarea tipo Stroop, las cuales reflejan la función ejecutiva de flexibilidad, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, por lo que el grupo de estudiantes bilingües no obtuvo alguna ventaja para estas variables en comparación con el grupo de estudiantes monolingües. Lo mismo puede decirse respecto al RT ( $t=-1.26$ ;  $gl=97$ ;  $p=.834$ ).

Por último, relacionado al puntaje en la tarea tipo N-Back, la cual refleja la función ejecutiva de memoria de trabajo, no se encontraron diferencias entre los grupos ( $t=-.77$ ;  $gl=98$ ;  $p=.438$ ), según el análisis de la prueba *t*. En cuanto a las puntuaciones del RT de esta tarea, mediante el análisis de la prueba *t* no se encontraron diferencias significativas ( $t=-.61$ ;  $gl=97$ ;  $p=.633$ ). Por tanto, los estudiantes bilingües no obtuvieron un mejor desempeño en comparación con los estudiantes monolingües. Todo lo anterior se encuentra detallado en la tabla 1 mostrada a continuación.

Tabla 1 Promedio de Resultados de los Participantes de Ambos Grupos en las Tareas de Wisconsin, Flanker, Stroop y N-Back

Instrumento	Colegio Bilingüe N=50		Colegio No Bilingüe N=50		t	p	gl
	M	DE	M	DE			
<b>Wisconsin</b>							
Errores Perseverativos	8.08	2.293	9.52	2.72	2.862	0.005	98
Errores No Perseverativos	3.33	1.317	3.78	2.477	1.133	0.928	91
RT	1699.47	321.28	2126.09	517.48	-4.89	0.008	98
<b>Flanker</b>							
Errores Congruentes	1.1	1.14	2.35	2.45	-3.22	0.008	98
Errores No Congruentes	1.23	1.2	2.65	2.28	-3.84	0.011	98
RT	798.56	122.77	829.28	138.94	-1.16	0.439	97
<b>Stroop</b>							
Errores Congruentes	0.26	0.54	0.44	0.79	-1.22	0.958	97
Errores No Congruentes	6.32	5.63	7.71	5.35	-1.26	0.133	97
RT	1179.08	209.61	1187.71	200.44	-1.26	0.834	97
<b>N-Back</b>							
Errores N-Back	9.48	2.33	9.9	3.01	-0.77	0.438	98
RT	487.12	64.43	494.53	54.57	-0.61	0.633	97

Tabla 2 Porcentaje de hombres y mujeres en ambos grupos

Grupo Bilingüe		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	23	46.0
Femenino	27	54.0
Total	50	100.0
Grupo No Bilingüe		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	27	54.0
Femenino	23	46.0
Total	50	100.0

Tabla 3 Frecuencia de edades en ambos grupos

Grupo Bilingüe		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
12	9	18.0
13	6	12.0
14	24	48.0
15	11	22.0
Total	50	100.0

Grupo No Bilingüe		
Edad	Frecuencia	Porcentaje
12	7	14.0
13	24	48.0
14	17	34.0
15	1	2.0
16	1	2.0
Total	50	100.0

## CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN GENERAL

El objetivo del presente estudio era saber si existían diferencias entre dos grupos de estudiantes de entre 13 y 15 años, de planteles bilingüe y no bilingüe respecto a diversas tareas por computadora que miden el desempeño de algunas funciones ejecutivas.

En lo referente a la tarea tipo Winconsin, el desempeño en ambos grupos de estudiantes no fue significativo como para mostrar alguna ventaja bilingüe sobre la función ejecutiva de *switching*. Los estudiantes bilingües no mostraron tener alguna ventaja en general respecto al desempeño en la tarea tipo Wisconsin, sin embargo, en relación al tiempo de reacción, el grupo de bilingües mostró ser más rápido en comparación con el grupo no bilingüe.

Carlson y Meltzoff (2008) llegaron a conclusiones similares para la función de *switching* al comparar niños preescolares monolingües hablantes del inglés y preescolares bilingües del Español e Inglés. Esto puede deberse a varias diferencias sociodemográficas entre sus grupos de estudio con una marcada desventaja socioeconómica para el grupo bilingüe, aunque ambos grupos tuvieron un desempeño similar en tareas de función ejecutiva. Adicionalmente, en cuanto se controlaron las diferencias socioeconómicas entre grupos, los preescolares bilingües tuvieron un mejor desempeño en comparación con sus pares monolingües. El presente estudio concuerda con este patrón de resultados en preescolares a preadolescentes, obteniendo resultados similares incluso en jóvenes bilingües de nivel escolar más elevado.

El estudio dirigido por Bialystok et al. (2004) es de los pocos que ha encontrado una ventaja en el efecto de interferencia lo más cercano a lo que un modelo de control inhibitorio pudiera predecir este estudio se realizó con personas bilingües de mayor edad y aunque demostró una ventaja sobre el efecto de interferencia, también mostró la inestabilidad de este. En este caso, aunque se obtuvo una ventaja sobre el TR en general para los participantes bilingües, también parecieron tener una ventaja mayor en estímulos incongruentes. Debe resaltarse de este

estudio que el efecto de interferencia desapareció con la práctica y fue mayor después de sólo unos pocos ensayos experimentales sin práctica, lo que apunta a la posibilidad de que una reconfiguración de los procesos cognitivos más que alguna ventaja bilingüe que perdure sobre el control inhibitorio pudiera caracterizar este hallazgo de mejor manera.

Como observaron investigaciones previas (Hilchey & Klein, 2011; Kroll & Bialystok, 2013), podría ser posible demostrar los efectos del bilingüismo al poner a prueba jóvenes adultos bilingües quienes están al máximo de sus habilidades cognitivas. Acorde a lo anterior, los efectos del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas han sido encontrados en poblaciones con recursos cognitivos reducidos comparado al de jóvenes adultos, incluyendo niños (Carlson & Meltzoff, 2008; Poarch & van Hell, 2012) y adultos mayores (Bialystok et al., 2004, 2006, 2008a; Salvatierra & Rosselli, 2011). Estos resultados concuerdan con la posibilidad de que los efectos del segundo idioma sobre los procesos cognitivos pudieran replicarse en estas poblaciones.

Finalmente, aunque el grupo bilingüe no tuvo un mejor desempeño comparado con el grupo monolingüe en la tarea tipo switching, esto no quiere decir que nuestros resultados no indiquen necesariamente que el bilingüismo no tenga efecto sobre esta FE. De acuerdo con la hipótesis del control adaptativo (Green & Abutalebi, 2013), diferentes tipos de *switching* entre idiomas en varios contextos de interacción de las conversaciones de las personas bilingües podrían implicar diferentes demandas de control cognitivo. Por lo tanto, una experiencia cualitativamente diferente de *switching* de idiomas de los bilingües pudiera tener un papel más importante en la modulación del costo del switching a través de la reconfiguración eficiente de un conjunto de tareas (Hartanto & Yang, 2016).

Ahora bien, de acuerdo a los resultados encontrados, tanto estudiantes bilingües como no bilingües demostraron un desempeño similar en la tarea tipo Stroop. Ambos grupos fueron más lentos y propensos a cometer errores en estímulos congruentes en comparación con estímulos incongruentes, pero no hubo

diferencias entre grupos. El grupo de estudiantes bilingües no mostró tener alguna ventaja a pesar de tener una mayor exposición al segundo idioma.

Estos resultados son inconsistentes con la idea de que el bilingüismo es una ventaja para el control cognitivo, varios estudios reportan que niños bilingües (Baker et al., 2003; Bialystok, 2006; Martin & Bialystok, 2003) y adultos (Bialystok et al., 2004) son más rápidos que los monolingües en estímulos congruentes e incongruentes en tareas tipo Stroop. Por ello, los resultados de esta investigación están en desacuerdo con evidencia previa sobre la existente ventaja en tareas de tipo Stroop (Baker et al., 2003; Bialystok et al., 2004; Bialystok, 2006) y otras tareas de control cognitivo (Bialystok, 1988, 1999, 2001; Bialystok & Martin, 2004; Bialystok & Senman, 2004; Bialystok & Shapero, 2005).

Las investigaciones realizadas por Bialystok et al. (2004, 2005 y 2006) se realizaron con grupos de niños en educación preescolar, bilingües y monolingües, en el estudio de 2004 se utilizó una tarea de representación de objetos. Se evaluaron las habilidades de los niños para la representación y el control inhibitorio, incluyendo una medida simple para la memoria a corto plazo. Es posible que las diferentes tareas utilizadas sean un factor para la discrepancia en los resultados comparados con la presente investigación.

Por otro lado, en 2006 se les realizó una tarea de clasificación de cartas, iniciando la clasificación por color y posteriormente cambiando la instrucción a clasificar por forma, el grupo monolingüe persistió más para clasificar las cartas por color, mientras que el grupo bilingüe tuvo menor dificultad para cambiar de sistema de clasificación al sistema por forma, indicando un mejor desempeño de control cognitivo.

Además, es posible que la dificultad de la tarea también fuera un factor para la ausencia de ventaja del grupo bilingüe en la presente investigación, ya que para los propósitos de esta se utilizó una tarea de clasificación de cartas con tres posibles patrones (color, forma y cantidad) además de que no se indicó el patrón para clasificar a ninguno de los grupos, cada participante debía adivinarlo.

Por último, de acuerdo con los resultados arrojados por la tarea tipo N Back, la comparación entre grupos no mostró que hubiese diferencias significativas que pudiesen reportar alguna ventaja en el desempeño de la MT para el grupo de estudiantes bilingües, lo mismo puede concluirse del TR.

Lo anterior es similar con estudios que muestran evidencia que apoya la ausencia de una ventaja para la MT donde niños bilingües fluentes del inglés no tuvieron mejor desempeño en comparación con sus pares con menor fluidez del idioma (Calderón, Gutiérrez-Clellen & Weismer, 2004). No hubo diferencia en la MT visual y verbal entre bilingües del francés e inglés y monolingües del inglés (Namazi & Thordardottir, 2010), tampoco se encontraron ventajas en la MT visuoespacial entre niños bilingües y monolingües (Engel de Abreu, 2011).

Sin embargo, los resultados de este estudio no concuerdan con algunos estudios previos como el de Bialystok et al. (2004). En su estudio los participantes bilingües tuvieron un mejor desempeño que los monolingües en tareas de MT. Esto indica que las personas bilingües tienen una ventaja en la MT en comparación con los monolingües. Un estudio similar se llevó a cabo con niños (Bialystok, Calvo & Morales, 2013) donde los niños bilingües tuvieron mejor desempeño que los monolingües y mantuvieron dicha ventaja en tareas con un marcado uso de la MT. Este resultado sugiere que los niños bilingües tienen habilidades más eficientes para el manejo de la información en comparación con niños monolingües.

Estos hallazgos inconsistentes no ofrecen una visión clara de que exista una ventaja sobre la MT en personas bilingües y requerirá mayor investigación.

En general, los resultados obtenidos sugieren que el bilingüismo modula la interacción entre los procesos implicados en el control cognitivo, indicando que el control de idiomas en bilingües requiere coordinación entre los componentes de una compleja red cognitiva. Por lo tanto, aproximaciones que reduzcan el control de idiomas a puntos de vista individuales podrían perder información valiosa sobre los procesos implicados en el control y selección de idiomas.

La investigación en control de idiomas podría beneficiarse al adoptar un punto de vista más integrado como el del campo del control cognitivo. El presente estudio sugiere que el modelo de control de idiomas en personas bilingües debe considerar la implicación de toda una variedad de procesos que interactúan para seleccionar con éxito el idioma requerido.

La variabilidad en los modos de control cognitivo para la selección de idiomas puede no sólo existir a nivel de los contextos bilingües, sino también a nivel de diferencias individuales. Como manifiestan Green y Abutalebi (2013, p. 13): “diferencias en sensibilidad al costo de interacción, diferencias en la capacidad del control cognitivo y diferencias en el circuito neuroanatómico podrían restringir y afectar el grado de cambio adaptativo”. Los bilingües no solo parecen diferir de los monolingües en cuanto a los procesos de control cognitivo, sino que las diferencias individuales dentro de los bilingües pueden explicar su éxito en el control de idiomas. Por lo tanto, el control del lenguaje podría ser ejercido por diferentes mecanismos dependiendo de los recursos cognitivos disponibles para un determinado individuo.

Para concluir, esta investigación proporciona evidencia valiosa sobre el bilingüismo y las funciones ejecutivas. Lo que aquí se describe demuestra que hacer malabares con dos idiomas en una sola mente puede modificar el funcionamiento del control cognitivo. En conjunto, estos hallazgos contribuyen a comprender mejor el control lingüístico de los bilingües. Indican la necesidad de adoptar un enfoque holístico, que debe abarcar diferentes componentes de control cognitivo y diferencias individuales.

Por último, en relación a los resultados de la tarea tipo Flanker, estos sugieren que las personas bilingües no demuestran tener una ventaja o una mejor resistencia a los distractores. La práctica regular de controlar y manejar dos sistemas de lenguaje parece estar más relacionada con los procesos cognitivos involucrados en inhibir respuestas dominantes (ej., tarea tipo Stroop) y alternar entre tareas (ej. Tarea tipo Wisconsin) que resistir la interferencia de distractores (ej. tarea tipo Flanker). Una posible explicación para esta especificidad de funciones es que las

personas bilingües tienen que mantener el control de dos sistemas de reglas de lenguaje más frecuentemente (demandas similares a las requeridas en las tareas tipo Stroop y Wisconsin) pero que no se necesitan para ignorar distracciones o controlar el incremento de demandas de un solo sistema de lenguaje como las personas monolingües. Es decir, ya que la tarea tipo Flanker no requiere del manejo de dos sistemas de reglas al mismo tiempo, las personas bilingües podrían tener menor ventaja en este componente de las FE.

Este hallazgo es consistente con Soveri et al. (2011) pero difiere de Prior y colegas (Prior y MacWhinney, 2010; Prior y Gollan, 2011). Soveri et al. (2011) usaron una tarea número-letra mientras que Prior y colegas (Prior y MacWhinney, 2010; Prior y Gollan, 2011) usaron una tarea color-forma. Quizás las tareas que implican estímulos verbales requieren procesos de control de lenguaje en lugar de procesos de control ejecutivo (Hernández et al., 2010). Las personas bilingües desde temprana edad o que tienen un mayor dominio del idioma podrían tener un mejor desempeño en tareas que contienen estímulos verbales que aquellas personas que aprendieron inglés de manera tardía o que tengan un menor nivel de dominio.

Sin embargo, análisis posteriores revelaron que ni la edad de adquisición del idioma ni el nivel de dominio tenía relación con el desempeño en tres tareas donde se usaron estímulos verbales (Stroop, tarea tipo switching y tarea tipo n-back). Por ello, las diferencias entre resultados podrían no deberse a las diferencias entre estímulos usados. El cómo son seleccionados los participantes y con quiénes son comparados podría ser la razón por la que los resultados de este estudio difieren con los de Prior y Gollan (2011).

Por otro lado, entre las limitaciones encontradas durante la realización de esta investigación debe mencionarse el tamaño de la muestra (100 participantes) el cual resultó pequeño en comparación con estudios previos, aunque los participantes fueron distribuidos en dos grupos bastante homogéneos en cuanto a sexo y edad lo cual resulta en un desarrollo cognitivo igualmente homogéneo, lo

cual también podría explicar, en parte, las diferencias encontradas aquí con las investigaciones previas.

Además, se debe resaltar que la muestra elegida para este estudio representa un rango de edad y un tipo de bilingüismo que no se había estudiado mientras que investigaciones previas dividían sus muestras en grupos no homogéneos y que incluían varios tipos de experiencias bilingües dentro de su grupo bilingüe.

También cabe resaltar la falta de un instrumento estandarizado en población mexicana adecuado para recabar antecedentes de uso del segundo idioma. A pesar de que se adaptó un cuestionario que recababa datos de este tipo para esta investigación, la información recabada no podía utilizarse para ser relacionada con los datos obtenidos mediante las tareas diseñadas por computadora. Mientras que investigaciones previas que recababan información mediante cuestionarios de antecedentes de uso del segundo idioma podían utilizar estos datos para relacionarlos con la información obtenida mediante instrumentos de medición de FE. Sin embargo, debe resaltarse que el tipo de bilingüismo estudiado en la muestra de esta investigación se considera bastante homogéneo en comparación con estudios previos dado que la información recabada por el cuestionario no difería mucho entre sí.

La falta de acceso a los exámenes estandarizados de medición de dominio del segundo idioma impidió relacionar el dominio del segundo idioma con el desempeño en las tareas de FE. Además, aplicar un examen de dicho tipo no hubiese sido práctico debido a la cantidad de tiempo que requiere su aplicación. Sin embargo, las tareas diseñadas por computadora utilizadas en este estudio resultaron adecuadas y novedosas para la evaluación y medición de las FE, en contraste con los tests clínicos utilizados en la literatura revisada.

Por último, la tarea para medir el desempeño de la MT (N-Back) no fue la más adecuada ya que tenía un efecto techo por lo que los participantes que la realizaban obtenían muy buenos resultados. Sin embargo, la literatura revisada sugiere esta tarea para la evaluación del desempeño en la MT (Bialystok & Feng, 2010; Bonifacci, Giombini, Bellocchi, & Contento, 2011). Es posible que

cambiando en tipo de estímulo (Usar números o figuras en lugar de letras) pudiera ser un factor para que sucediera este efecto.

Para concluir, a pesar de que los resultados en las tareas tipo N-Back y tipo Stroop, que reflejan las FE de Memoria de trabajo e Inhibición no demostraran la existencia de alguna ventaja para las personas bilingües, los datos obtenidos a partir de las tareas tipo Flanker y tipo Wisconsin que representan la FE de flexibilidad sí arrojaron que los estudiantes bilingües del rango de edad observado pudiesen tener alguna ventaja en el desempeño de dicha FE en comparación con las personas monolingües.

## REFERENCIAS

- Abutalebi J, Green D (2007) Bilingual language production: the neurocognition of language representation and control. *J Neuroling* 20: 242-275.
- Abutalebi, J., & Green, D. W. (2008). Control mechanisms in bilingual language production: Neural evidence from language switching studies. *Language and Cognitive Processes*, 23, 557–582.
- Adams, A. M., & Gathercole, S. E. (1995). Phonological working memory and speech production in preschool children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 403–414.
- Alarcón, L. (2003). El fenómeno del bilingüismo y sus implicaciones en el desarrollo cognitivo del individuo. *Colección pedagógica universitaria*, 29. Recuperado de [http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5768/1/el\\_fenomeno\\_del\\_bilinguismo.htm](http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/5768/1/el_fenomeno_del_bilinguismo.htm)
- Alladi S, Bak T, Duggirala V, et al. (2013) Bilingualism delays age at onset of dementia, independent of education and immigration status. *Neurology* 81: 1938-1944.
- Altarriba, J. & Heredia, R. (2008). *An introduction to bilingualism: Principles and Processes*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Antón, S. C., Potts R. and Aiello L. C. (2014) Evolution of early Homo: an integrated biological perspective. *Science*, 345, 1236828.
- Arango, O., Puerta, I. & Pineda, D. (2008). Estructura factorial de la función ejecutiva desde el dominio conductual. *Revista diversitas - Perspectivas en Psicología*, 4 (1), 63-77.
- Ardila, A. (2005). Spanglish: An anglicized Spanish dialect. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 27, 60-81.

- Ardila, A. & Ramos, E. (2007) Bilingualism and cognition: the good, the bad and the ugly of bilingualism. En A. Ardila & E. Ramos (Eds.), *Speech and language disorders in bilinguals* (pp. 213-234). New York: Nova Science Publishers.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. New York, NY: Oxford University Press.
- Baddeley, A., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological review*, 105(1), 158.
- Bain, B. (1975). Toward an integration of Piaget and Vygotsky: Bilingual considerations. *Linguistics*, 160, 5-20.
- Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89–94.
- Barkley, R. A. (2012). *Executive functions: What they are, how they work, and why they evolved*. Guilford Press.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. a. (2011). NIH Public Access. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327–336.
- Ben-Zeev, S. (1977). The influence of Bilingualism on cognitive strategy and cognitive Development. *Children Development*, 48, 1009-1018.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81, 1641–1660.
- Bialystok, E. (1986). Factors in the Growth of Linguistic Awareness. *Child Development*, 57(2), 498-510.
- Bialystok, E. (2001a). Against isolationism: Cognitive perspectives on second languageresearch. *Selected Proceedings of the Second Language Research Forum*, 97–103.
- Bialystok, E. (2010). Bilingualism. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 1(4), 559–572.

- Bialystok, E. (2015). Bilingualism and the Development of Executive Function: The Role of Attention. *Child Development Perspectives*, 9(2), 117–121.
- Bialystok E, Craik F., Binns MA, et al. (2014) Effects of bilingualism on the age of onset and progression of MCI and AD: Evidence from executive function tests. *Neuropsychology* 28: 290-304.
- 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., Klein, R., & Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: Evidence from the Simon task. *Psychology & Aging*, 19, 290–303.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Ryan, J. (2006). Executive control in a modified antisaccade task: Effects of aging and bilingualism., 32, 1341–1354.
- Bialystok, E., & Feng, X. (2009). Language proficiency and executive control in proactive interference: evidence from monolingual and bilingual children and adults. *Brain and language*, 109, 93–100.
- Bialystok, E., Kroll, J. F., Green, D. W., MacWhinney, B., & Craik, F. I. M. (2015). Publication bias and the validity of evidence: What's the connection? *Psychological Science*, 26, 944–946.
- Bialystok, E., Poarch, G., Luo, L., & Craik, F. I. M. (2014). Effects of bilingualism and aging on executive function and working memory. *Psychology and Aging*, 29(3), 696-705.
- Bialystok, E. & Shapero, D. (2005). Ambiguous benefits: the effect of bilingualism on reversing ambiguous figures. *Developmental Science*, 8, 595-604.
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false-belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647–663.

- Blanco, A. (1981). Bilingüismo y cognición. *Revista Estudios de Psicología*, (8), 50-81.
- Bloomfield, L. (1933). *Language history: from Language (1933 ed.)*. Holt, Rinehart and Winston.
- Blumenfeld, H. K., & Marian, V. (2010). Bilingualism influences inhibitory control in auditory comprehension. *Cognition*, 118, 245-257.
- Bonifacci, P., Giombini, L., Bellocchi, S., & Contento, S. (2010). Speed of processing, anticipation, inhibition and working memory in bilinguals. *Developmental Science*, 2, 256–269.
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: A dual mechanisms framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 106-113.
- Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the many varieties of working memory variation: Dual mechanisms of cognitive control. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, & J. Towse (Eds.), *Variation in working memory* (pp. 76-106). New York, NY: Oxford University Press.
- Braver, T. S., Paxton, J. L., Locke, H. S., & Barch, D. M. (2009). Flexible neural mechanisms of cognitive control within human prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 7351–7356.
- de Bruin, A., Treccani, B., & Della Sala, S. (2015). Cognitive Advantage in Bilingualism: An Example of Publication Bias? *Psychological Science*, 26(1), 99–107.
- Caramazza, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access? *Cognitive Neuropsychology*, 14, 177–208.
- Carlson, S. M., & Meltzoff, A. N. (2008). Paper: Bilingual experience and executive functioning in young children. *Developmental Science*, 11(2), 282–298.

- Cenoz, J. & Genesee, F. (1998). *Beyond Bilingualism: Multilingualism and Multilingual Education*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Cerdá, R. (1986). *Diccionario de lingüística —Dictionary of Linguistics—*. Madrid: Anaya.
- Chen, H. C., & Ho, C. (1986). Development of Stroop interference in Chinese-English bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, 397-401.
- Cheuk, D. K., Wong, V., & Leung, G. M. (2005). Multilingual home environment and specific language impairment: a case-control study in Chinese children. *Paediatric Perinatal Epidemiology*, 19, 303-14.
- Chick, J. K. (1996). Intercultural communication. En S. L. McKay & N. H. Hornberger (Eds.), *Sociolinguistics and language teaching*, (pp. 329-348). Cambridge: Cambridge University Press.
- Colzato, L. S., Bajo, M. T., van den Wildenberg, W., Paolieri, D., Nieuwenhuis, S., La Heij, W., & Hommel, B. (2008). How does bilingualism improve executive control? A comparison of active and reactive inhibition mechanisms. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 34, 302–312.
- Compton, B. J., & Park, D. C. (1998, April). *The locus of age-related task-switching costs*. Paper presented at the 7th Bi-annual Cognitive Aging Conference, Atlanta, GA.
- Costa, A. (2005). Lexical access in bilingual production. In J. F. Kroll & A. M. de Groot (Eds.), *Handbook of Bilingualism* (pp. 308–325). New York, NY: Oxford University Press.
- Costa, A., & Caramazza, A. (1999). Is lexical selection in bilingual speech production language-specific? Further evidence from Spanish-English and English-Spanish bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 2, 231–244.

- Costa, A., Caramazza, A., & Sebastián-Gallés, N. (2000). The cognate facilitation effect: implications for models of lexical access. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 26, 1283–1296.
- Costa, A., Hernández, M., Costa-Faidella, J., & Sebastián-Gallés, 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 the ANT task. *Cognition*, 106, 59-86.
- Costa, A., Miozzo, M., & Caramazza, A. (1999). Lexical selection in bilinguals: Do words in the bilingual's two lexicons compete for selection? *Journal of Memory and Language*, 41, 365–397.
- Craik, F. & Bialystok, E. (2005). Intelligence and executive control: Evidence from aging and bilingualism. *Cortex*, 41, 222-224.
- Crystal, D. (1987). *The Cambridge Encyclopedia of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cummins, J. (1979). Cognitive/academic language proficiency, linguistic interdependence, the optimum age question and some other matters. *Working Papers on Bilingualism*, 19, 121-129.
- Cummins, J. (1978). Bilingualism and the development of metalinguistic awareness. *Journal of cross-cultural psychology*, 9, 131–149.
- Cummins, J. (1980). The cross-lingual dimensions of language proficiency: Implications for bilingual education and the optimal age issue. *TESOL quarterly*, 175-187.
- Cummins, J. (1981). Age on arrival and immigrant second language learning in Canada. A reassessment. *Applied Linguistics*, 2, 132-149.
- Cummins, J. (1986). *Empowering minority students: A framework for intervention*. Harvard Educational Review, 56, 18-36.

- Dalrymple-Alford, E. C., & Aamiry, A. (1969). Language and category clustering in bilingual free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 762-768.
- Darcy, N. T. (1953). A review of the literature on the effects of bilingualism upon the measure of intelligence. *Journal of Genetic Psychology*, 82, 21-57.
- De Groot, A. M. B., & Christoffels, I. K. (2006). Language control in bilinguals: Monolingual tasks and simultaneous interpreting. *Bilingualism: Language and Cognition*, 9, 189-201.
- De Groot, A. M. B., Delmaar, P., & Lupker, S. J. (2000). The processing of interlexical homographs in translation recognition and lexical decision: support for non-selective access to bilingual memory. *The Quarterly journal of experimental psychology. A, Human experimental psychology*, 53, 397–428.
- Diamond A. & Lee K. (2011). Interventions shown to Aid Executive Function Development in Children 4–12 Years Old. *Science*, 19, 959–964.
- Diaz, R. M. (1983). Thought and two languages: The impact of bilingualism on cognitive development. En E. Gordon (Ed.), *Review of Research in Education* (Vol. I, pp. 23-54). Washington: American Educational Research Association.
- Dijkstra, T., Grainger, J., & Heuven, W. Van. (1999). Recognition of cognates and interlingual homographs: The neglected role of phonology. *Journal of Memory and Language*, 518, 496 –518.
- Dijkstra, T., & van Heuven, W. J. B. (1998). The BIA model and bilingual word recognition. In J. Grainger & A. M. Jacobs (Eds.), *Localist connectionist approaches to human cognition* (pp. 189– 225). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dijkstra, T., & Van Heuven, W. J. B. (2002). The architecture of the bilingual word recognition system: From identification to decision. *Bilingualism: Language and Cognition*, 5, 175-197.

- Dijkstra, T., van Jaarsveld, H., & Brinke, S. T. (1998). Interlingual homograph recognition: Effects of task demands and language intermixing. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1, 51–66.
- Dronkers NF. (1999). Neural Basis of Language. *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences* 448-451.
- Dunabeitia, J. A., Hernandez, J. A., Anton, E., Macizo, P., Estevez, A., Fuentes, L. J., & Carreiras, M. (2014). The inhibitory advantage in bilingual children revisited: Myth or reality? *Experimental Psychology*, 61, 234–251.
- Duncan, G. J., Magnuson, K., Kalil, A., & Ziol-Guest, K. (2012). The Importance of Early Childhood Poverty. *Social Indicators Research*, 108(1), 87–98.
- Duverger, J. (1995). Reperes et enjeux. *Revue Internationale d'Éducation, Enseignements bilingues*, 7, 29-44.
- Engel de Abreu, P. M. J., Cruz-Santos, A., Tourinho, C. J., Martin, R., & Bialystok, E. (2012). Bilingualism Enriches the Poor: Enhanced Cognitive Control in Low-Income Minority Children. *Psychological Science*, 23(11), 1364–1371.
- 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, 172–179.
- Galambos, S. J., & Goldin-Meadow, S. (1990). The effects of learning two languages on levels of metalinguistic awareness. *Cognition*, 34, 1–56.
- Galambos, S. J., & Hakuta, K. (1988). Subject-specific and task-specific characteristics of metalinguistic awareness in bilingual children. *Applied psycholinguistics*, 9, 141–162.
- Galdames, V. (1989). Bilingüismo y lectura: Un intento de definición y algunas consideraciones relacionadas con la educación bilingüe. *Lectura y Vida*, 10, (2), 7-16.

- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31–60.
- Gathercole, V. C. M., Thomas, E. M., Kennedy, I., Prys, C., Young, N., Viñas Guasch, N., ... Jones, L. (2014). Does language dominance affect cognitive performance in bilinguals? Lifespan evidence from preschoolers through older adults on card sorting, Simon, and metalinguistic tasks. *Frontiers in Psychology*, 5, 11.
- Ghazi Saidi L, Perlberg V, Marrelec G, et al. (2013) Functional connectivity changes in Second language vocabulary learning. *Brain Lang* 124: 56-65.
- Gleitman L. (1995). Newport E. The invention of Language by Children: Environmental and Biological Influences on the Acquisition of Language. An invitation to cognitive sciences Vol. I *Language*, 1-24
- Goldin-Meadow, S., Levine, S. C., Hedges, L. V., Huttenlocher, J., Raudenbush, S. W., & Small, S. L. (2014). New evidence about language and cognitive development based on a longitudinal study: Hypotheses for intervention. *American Psychologist*, 69(6), 588-599.
- Gollan, T. H., Forster, K. I., & Frost, R. (1997). Translation priming with different scripts: masked priming with cognates and noncognates in Hebrew-English bilinguals. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 23, 1122–1139.
- Gollan, T. H., Montoya, R. I. & Werner, G. A. (2002). Semantic and letter fluency in Spanish-English bilinguals. *Neuropsychology*, 16, 562-576.
- Gorrell, J. J., Bregman, N. J., McAllister, H. A., & Lipscomb, T. A. (1982). A Comparison of Spatial Role-Taking in Monolingual and Bilingual Children. *The Journal of Genetic Psychology*, 140, 3-18.
- Green, D. W. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and cognition*, 1, 67–81.

- Green, D. W., & Abutalebi, J. (2013). Language control in bilinguals: The adaptive control hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology* (Hove, England), 25(5), 515–530.
- Grosjean, François (2010). *Bilingual. Life and Reality*, Cambridge/London: *Harvard University Press*.
- Guo, T., Liu, H., Misra, M., & Kroll, J. F. (2011). Local and global inhibition in bilingual word production: fMRI evidence from Chinese-English bilinguals. *Neuroimage*, 56, 2300-2309.
- Hakuta, K. (1986). *Mirror of language: The debate on bilingualism*. New York: Basic Books.
- Hammers, J. & Blanc, M. (1983). *Bilinguïté et bilinguisme*. Bruselas: Pierre Mardaga.
- Hammers, J. & Blanc, M. (1989). *Bilinguality and bilingualism*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Hammers, J. & Blanc, M. (1983).
- Harding, E. & Riley, P. (1998). *La familia Bilingüe*. España: Cambridge University Press.
- Haugen, E. (1953). *The Norwegian Language in American: A Study in Bilingual Behavior*. 2 Vols. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Haugen, E. (1956). The Effect of bilingualism on Intelligence. En *Bilingualism in the Americas*. A Bibliography and Research Guide. Alabama: University of Alabama Press.
- Hernandez, A. E., Dapretto, M., Mazziotta J., & Bookheimer, S. (2001). Language switching and language representation in Spanish-English bilinguals: an fMRI study. *Neuroimage*, 14, 510-520.
- Hernandez, A. E., Martinez, A., Wong, E. C., Frank, L. R., & Buxton, R. B. (1998). Neuroanatomical correlates of single- and dual-language picture naming in Spanish-English bilinguals. *Neuroimage*, 7, 190.

- Hilchey, M. D., & Klein, R.M. (2011). Are there bilingual advantages on nonlinguistic interference tasks? Implications for the plasticity of executive control processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(4), 625– 658.
- Hommel, B., Colzato, L. S., Fischer, R., & Christoffels, I. K. (2011). Bilingualism and creativity: benefits in convergent thinking come with losses in divergent thinking. *Frontiers in psychology*, 2, 273.
- Hu, G. (1999). Review of Studies of Bilingualism and Intelligence. *Foreign Language Teaching and Research*, 3(119), 28-36.
- Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513 – 541.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213– 233.
- Kan, I. P., & Thompson-Schill, S. L. (2004). Selection from perceptual and conceptual representations. *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*, 4, 466–482.
- Koechlin, E., & Summerfield, C. (2007). An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in cognitive sciences*, 11, 229–235.
- Kovács, Á. M., & Mehler, J. (2009). Cognitive gains in 7-month-old bilingual infants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 6556–6560.
- Kray, J., & Lindenberger, U. (1998, April). *Age differences in internal cognitive control: The role of coordination and reconfiguration during task switching*. Paper presented at the 7th Bi-annual Cognitive Aging Conference, Atlanta, GA.

- Kroll, J. F., & Bialystok, E. (2013). Understanding the Consequences of Bilingualism for Language Processing and Cognition. *Journal of Cognitive Psychology (Hove, England)*, 25(5).
- Kroll, J. F., Bobb, S. C., & Hoshino, N. (2014). Two languages in mind: Bilingualism as a tool to investigate language, cognition, and the brain. *Current Directions in Psychological Science*, 23, 159–163.
- Kroll, J. F., Bobb, C. & Wodniecka, Z. (2006). Language selectivity is the exception not the rule: Arguments against a fixed locus of language selection in bilingual speech. *Bilingualism: Language and Cognition*, 9, 111–135.
- Kroll, J. F., & Gollan, T. H. (2014). Speech planning in two languages: What bilinguals tell us about language production. In V. S. Ferreira, M. Goldrick, & M. Miozzo (Eds.), *The Oxford handbook of language production*. Oxford: Oxford University Press.
- 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.
- Lam, A. (2001). Bilingualism. In R. Carter & D. Nunan (Eds.), *The Cambridge Guide to Teaching English to Speakers of Other Languages*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lambert, W. (1975). Culture and language as factors in learning and education. In A. Wolfgang (Ed.), *Education of immigrant children*. Toronto, ON: Ontario Institute for Studies in Education.
- Lee Salvatierra, J., & Rosselli, M. (2010). The effect of bilingualism and age on inhibitory control. *International Journal of Bilingualism*, 15, 26–37.
- Lemhöfer, K., & Dijkstra, T. (2004). Recognizing cognates and interlingual homographs: effects of code similarity in language-specific and generalized lexical decision. *Memory & cognition*, 32, 533–550.

- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology, 21*, 59–80.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences, 22*, 1–75.
- Levy, B. J., Mcveigh, N. D., Marful, A., & Anderson, M. C. (2007). *Inhibiting Your Native Language, 18*, 29–34.
- Lombardi, J. (1986). The Metalinguistic Abilities of Bilingual Subjects Le abilità metalinguistiche nei soggetti bilingui. *Rassegna Italiana di Linguistica Applicata, 18*, 103-114.
- López, L. (1989). *La naturaleza del lenguaje. Lengua 2*. Santiago de Chile: UNESCO/Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Macizo, P., Bajo, 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.
- Mackey, W. (1976). *Bilingüisme et contact des langues*. Paris: Klincksieck.
- Macleod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative view. *Psychological bulletin, 109*, 163–203.
- MacNamara, J., & Kushnir, S. (1971). Linguistic Independence of bilinguals: The input switch. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 10*, 480-487.
- Martínez, G. (2006). *Mexican americans and language*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Meuter, R. F. I. (1993). *Language-switching in naming tasks*. Unpublished doctoral dissertation, University of Oxford.
- Meuter, R. F. I., & Allport, A. (1999). Bilingual language switching in naming: Asymmetrical costs of language selection. *Journal of Memory and Language, 40*, 25–40.

- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The Nature and Organization of Individual Differences in Executive Functions: Four General Conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14.
- 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.
- Morales, L., Paolieri, D., & Bajo, T. (2011). Grammatical gender inhibition in bilinguals. *Frontiers in psychology*, 2, 284.
- Namazi, M., & Thordardottir, E. (2010). A working memory, not bilingual advantage, in controlled attention. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 13, 597– 616.
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action: Willed and automatic control of behaviour. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self regulation: Advances in research and theory*. New York, NY: Plenum Press.
- Paap, K. R., Johnson, H. A., & Sawi, O. (2014). Are bilingual advantages dependent upon specific tasks or specific bilingual experiences? *Journal of Cognitive Psychology*, 26, 615–639.
- Paap, K. R., Johnson, H. A., & Sawi, O. (2015). Bilingual advantages in executive functioning either do not exist or are restricted to very specific and undetermined circumstances. *Cortex*, 69, 265–278.
- Padilla, A. M., Fairchild, H. H., Valdez, C. M. (Eds.) (1990). *Bilingual Education: Issues and Strategies*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Paradis, M. (1983). *Readings on aphasia in bilinguals and polyglots* (1st ed.). Quebec: Didier.
- Paradis, M. (1987). *The assessment of bilingual aphasia*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Paradis, M. (Ed.). (1995). *Bilingual aphasia 100 years later: Consensus and controversies*. Oxford: Pergamon.
- Paradis, J., Crago, M., Genesee, F., & Rice, M. (2003). Bilingual children with specific language impairment: How do they compare with their monolingual peers? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *46*, 1-15.
- Pavlenko, E. (2005). Bilingualism and thought. En: J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism*. Psycholinguistic approaches (pp. 433-453). New York: Oxford University Press.
- Peal, E., & Lambert, W. (1962). The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs*, *76*, 1–23.
- Penfield, W., & Roberts, L. (1959). *Speech and brain mechanisms*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Pinto, M. (1993). Le développement métalinguistique chez les enfants bilingues. Problématiques théoriques et résultats de recherche. *Revista: Scientia paedagogica experimentalis*, *31*, 119-47.
- Poullisse, N., & Bongaerts, T. (1994). First language use in second language production. *Applied Linguistics*, *15*, 36–57.
- Prior, A., & Gollan, T. (2011). Good Language-Switchers are Good Task-Switchers: Evidence from Spanish–English and Mandarin–English Bilinguals. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *17*(4), 682-691.
- Proctor, R. W., & Reeve, T. G. (1989). *Stimulus-Response compatibility: An integrated perspective*. (R. W. Proctor & T. G. Reeve, Eds.). Amsterdam: Elsevier B.V.
- Ramírez, A. (1992). *El español de los Estados Unidos*. Madrid: MAPFRE.

- Ramírez, H. (2003). *Diagnóstico lingüístico de Cumaribo, zona de contacto indígena- colono, Vichada: Encuentros, colección de mejores trabajos de grado*. Bogotá, D.C. Colombia: Facultad de Ciencias Humanas.
- Ricciardelli, L. A. (1992). Bilingualism and cognitive development in relation to threshold theory. *Journal of psycholinguistic research*, 21,301–316.
- Romaine, S. (1999). Bilingual language development. In M. Barrett (Ed.), *The Development of Language*. Sussex: Psychology Press. 251-275.
- Romaine, S. (1995). *Bilingualism: Language in society*. Oxford, UK: Blackwell Publishers.
- Rosselli, M., Ardila, A., Araujo, K., Weekes, V. A., Caracciolo, V., Padilla, M., & Ostrosky-Solís, F. (2000). Verbal fluency and repetition skills in healthy older Spanish-English bilinguals. *Applied Neuropsychology*, 7, 17-24.
- Roselli, M.; Jurado, M. & Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1), 23-46.
- Saer, D. J. (1923). The effects of bilingualism on intelligence. *British Journal of Psychology*, 14, 25–38.
- Salthouse, T., Fristoe, N., McGuthry, K. E., & Hambrick, D. Z. (1998). Relation of task switching to speed, age and fluid intelligence. *Psychology and Aging*.
- Sánchez-Casas, R.M. (1999) Una aproximación psicolingüística al estudio del léxico en el hablante bilingüe. En de Vega, M. Y F. Cuetos (eds): *Psicolingüística del español*. Trotta, Valladolid.
- Savage, R., Cornish, K., Manly, T., & Hollis, C. P. (2006). Cognitive processes in children's reading and attention: The role of working memory, divided attention, and response inhibition. *British Journal of Psychology*, 97, 365–385.

- Schweizer TA, Ware J, Fischer CE, et al. (2012) Bilingualism as a contributor to cognitive reserve: evidence from brain atrophy in Alzheimer's disease. *Cortex* 48: 991-996.
- Selinker, L. y J. Lamandella. (1981) Updating the Interlanguage Hypothesis, *Studies in Second Language Acquisition* 3, 201-220.
- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1996). The domain of supervisory processes and the temporal organisation of behaviour. In A. C. Roberts, T. W. Robbins, & L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex: Executive and cognitive functions* (pp. 22–35). Oxford: Oxford University Press.
- Signoret, A. (2003). Bilingüismo y cognición: ¿Cuándo iniciar el bilingüismo en el aula? *Perfiles Educativos*, 25, (102), 6-21.
- Soares, C., & Grosjean, F. (1984). Bilinguals in a monolingual and a bilingual speech mode: The effect on lexical access. *Memory and Cognition*, 12, 380-386.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Titone, R. (1976). *Bilingüismo y educación*. Barcelona, España: Fontanela.
- Toppelberg, C. O., Medrano, L., Pena Morgens, L. & Nieto-Castanon, A. (2002). Bilingual children referred for psychiatric services: associations of language disorders, language skills, and psychopathology. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41(6), 712-722.
- Tse, C., & Altarriba, J. (2012). The effects of first- and second-language proficiency on conflict resolution and goal maintenance in bilinguals: Evidence from reaction time distributional analyses in a Stroop task. *Bilingualism: Language and Cognition*, 15, 663-676.
- Tunmer, E. & Myhill, M. (1984). Metalinguistic awareness and bilingualism. In W. E. Tunmer, C. Pratt y M. L. Herriman (Eds.), *Metalinguistic awereness in children* (pp. 169-87). Berlín: Springer Verlag.

- Valian, V. (2015). Bilingualism and cognition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(1), 3-24.
- van Heuven, W. J. B., Schriefers, H., Dijkstra, T. & Hagoort, P. (2008). Language conflict in the bilingual brain. *Cerebral Cortex*, 18, 2706–2716.
- Vila, I. (2006, 16 de noviembre). *Adquisición de lenguas extranjeras y competencia multilingüe* (en línea). Conferencia invitada en las XVI Jornadas pedagógicas del Programa de Lengua y Cultura Portuguesa. Junta de Extremadura. Mérida. Recuperado de <http://iesvaldeleganes.juntaextremadura.net/descargas/4vilaponencia.pdf>
- Vila i Moreno, F. X., Vial, S., & Galindo, J. H. (2004). Language practices in bilingual schools: Some observed, quantitative data from Catalonia. In X. P. Rodríguez-Yáñez, A. M. Lorenzo, & F. Ramallo (Eds.), *Bilingualism and education: From the family to the school* (pp. 317–329). Munich: Lincoln Europa.
- Weinreich, U. (1953). *Languages in contact: Findings and problems*. La Haya, Países Bajos: Mouton.
- Weiss, A. (1959). *Hauptprobleme der Zweisprachigkeit. Eine Untersuchung auf Grund Deutsch/Estnischen Materials*. Heidelberg: Carl Winter.
- Zahodne, L. B., Schofield, P. W., Farrell, M. T., Stern, Y., & Manly, J. J. (2014). Bilingualism does not alter cognitive decline or dementia risk among Spanish-speaking immigrants. *Neuropsychology*, 28(2), 238-246.
- Zied, K. M., Phillipe, A., Pinon, K., Havet-Thomassin, V., Aubin, G., Roy, A., & Le Gall, D. (2004). Bilingualism and adult differences in inhibitory mechanisms: evidence from a bilingual stroop task. *Brain and cognition*, 54, 254–256

# ANEXOS

## ANEXO I. Formato de Language History Questionnaire (LHQ 2.0).

Cuestionario de Uso de Idiomas

(Versión 2.0, 2012 ; Traductor versión en Español: Pablo Requena)

Para uso en línea y referencia ver <http://cogsci.psu.edu/>

**Por favor, provea su información de contacto debajo:**

Nombre:

\_\_\_\_\_

Grado escolar: \_\_\_\_\_

**Por favor, responda las siguientes preguntas lo mejor que pueda:**

1. Edad: \_\_\_\_\_

2. Sexo: Masculino / Femenino

4. Enumere los idiomas que habla en orden de destreza (el idioma que mejor maneja primero):

Idiomas:
1.
2.
3.

5. Evalúe su habilidad para aprender idiomas. O sea, ¿Cuán bueno siente que es usted aprendiendo idiomas nuevos (ej. comparado con amigos o gente que conoce)?

*Muy malo    Malo    Satisfactorio    Neutral    Bueno    Muy bueno    Excelente*

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

6. Escriba en la tabla la edad a la que aprendió a hablar, leer y escribir en cada uno de los idiomas que sabe y el número de años que pasó aprendiendo cada idioma.

Idioma	Edad en la que aprendió a:			Número de años aprendiéndolo:
	Hablar	Leer	Escribir	

7. Escriba en la tabla la edad en la que comenzó a aprender cada idioma en algunos o todos de los siguientes contextos (si sólo un contexto es relevante para un idioma, incluya la edad solamente para ese contexto).

Idioma	En la casa	En la escuela	En entornos informales (con amigos o familia)	Mediante programas de computación	Otros (especifique)

8. Escriba el nombre del/de los idioma(s) usados por sus maestros durante la instrucción (ej. historia, matemática, ciencia) en cada nivel educativo. Si cambió el idioma de instrucción a la mitad de un nivel educativo, ponga “cambié del idioma X al idioma Y en Y Grado”.

Escuela Primaria (de 6 a 12 años): \_\_\_\_\_

Escuela Secundaria (de 13 a 15 años): \_\_\_\_\_

9. Por favor, evalúe su habilidad de lectura, escritura, conversación y escucha de todos los idiomas que sabe de acuerdo con la siguiente escala (encierre en un círculo el número que corresponda en la tabla):

*Muy malo*    *Malo*    *Satisfactorio*    *Neutral*    *Bueno*    *Muy bueno*    *Excelente*

1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

<b>Idioma</b>	<b>Lectura</b>	<b>Escritura</b>	<b>Conversación</b>	<b>Escucha</b>
	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7
	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7
	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7

10. Si alguna vez ha tomado un examen estandarizado que mida su nivel en un idioma que no es su idioma nativo (ej. TOEFL), por favor indique el nombre del examen, el idioma que evalúa, y el puntaje obtenido para cada uno. (Si no recuerda el puntaje obtenido, escriba un puntaje estimado en la columna correspondiente. Si sólo recuerda el porcentaje, anótelos en lugar del puntaje.).

<b>Examen</b>	<b>Idioma</b>	<b>Puntaje Real</b>	<b>Puntaje Estimado</b>

11. Estime, en términos de horas por día, el tiempo que pasa realizando las siguientes actividades en cada uno de los idiomas que sabe (escriba el nombre del idioma). Si no realiza alguna de las actividades, deje el espacio sin completar.

<b>Actividades</b>	<b>Idioma:</b>	<b>Idioma:</b>
Escuchar la radio / Mirar televisión:	(hs)	(hs)
Leer por placer:	(hs)	(hs)
Leer por trabajo:	(hs)	(hs)
Leer en Internet:	(hs)	(hs)
Escribir correos electrónicos a amigos:	(hs)	(hs)
Escribir artículos y monografías:	(hs)	(hs)

Otros (especifique):	(hs)	(hs)
----------------------	------	------

12. Estime, en términos de horas por día, el tiempo que pasa hablando todos los idiomas que sabe con las siguientes personas.

Idioma	Parientes	Amigos	Compañeros de clase

13. ¿Con qué frecuencia usa los idiomas que sabe para cada una de las siguientes actividades? Encierre en un círculo el número que corresponda en la tabla según la escala que aparece a continuación.

*Muy malo*    *Malo*    *Satisfactorio*    *Neutral*    *Bueno*    *Muy bueno*    *Excelente*  
 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

Idioma	Cálculos aritméticos (ej. contar, sumar, multiplicar)	Recordar números (ej. número de alumno, número de teléfono)	Pensar	Hablar solo	Expresar emociones (alegría, enojo, afecto)
	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7
	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7

14. Si hay algo más que usted considere interesante o importante añadir sobre su trasfondo lingüístico o su uso del idioma, por favor, coméntelo debajo.

15. ¿Hay preguntas adicionales que le parece que debería contener este cuestionario? Si es así, agréguelas debajo y respóndalas.