

METAEVALUACIÓN: EFECTO DEL BILINGÜISMO EN FUNCIONES EJECUTIVAS DE NIÑOS ENTRE 2 Y 17 AÑOS QUE HAN SIDO EXPUESTOS AL BILINGÜISMO (INGLÉS MÁS OTRA LENGUA.

Trabajo para optar al grado de Maestría en Educación:

Metaevaluación: ¿Cuál es el Efecto del Bilingüismo sobre las Funciones Ejecutivas de Niños entre 2 y 17 Años, que han sido Expuestos al Bilingüismo (inglés más otra Lengua)?

Liliana Andrea Ceballos
Universidad Icesi
Director: Martín Náder, PhD
Escuela de Ciencias de la Educación
Santiago de Cali
2021

Nota de la autora

Liliana Andrea Ceballos. Escuela de Ciencias de la Educación. Universidad Icesi
Correo electrónico: liliana.ceballos@gmail.com

Agradecimientos

Al profesor Martín Nader de la Universidad Icesi, de Cali, por su colaboración, guía y apoyo durante el desarrollo de esta metaevaluación. Sin su ayuda, no hubiera sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	10
Problema De Investigación.....	15
Pregunta Problema	18
Justificación	19
Objetivos.....	22
<i>Objetivo General</i>	22
<i>Objetivos Específicos</i>	22
Marco Teórico.....	24
Lenguaje y cerebro	26
Bilingüismo	36
Desarrollo Cerebral Y Funciones Ejecutivas.....	43
Bilingüismo y Funciones Ejecutivas	56
Estado del Arte	58
Metodología.....	69

El Presente Estudio	69
Método.....	71
Búsqueda de literatura.....	71
Criterios de inclusión.....	74
Criterios de exclusión.....	74
Extracción de datos	75
Análisis de datos.....	76
Evaluación del sesgo en la selección	76
Resultados.....	77
<i>Caracterización del Nivel de Bilingüismo de los Niños y Niñas de 2 a 17 Años que Participaron en los Estudios Citados.....</i>	<i>77</i>
<i>Caracterización del Nivel de Desarrollo de las FE de los Niños y Niñas de 2 a 17 Años que Participaron en los Estudios Citados ..</i>	<i>82</i>
<i>MetaEvaluación: Efecto Del Bilingüismo Sobre Las Funciones Ejecutivas De Niños Entre 2 Y 17 Años, Que Han Sido Expuestos Al Bilingüismo (Inglés Más Otra Lengua).....</i>	<i>84</i>
Discusión	87
Limitaciones.....	89
Aportes al Campo Educativo	93
Bibliografía.....	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	46
Figura 2.	47
Figura 3.	85
Figura 4.	86

Resumen

Muchos científicos e investigadores han sugerido, con sus trabajos, que los bilingües desarrollan con mayor efectividad y eficiencia sus funciones ejecutivas y, por lo tanto, superan a los monolingües en cuanto a tareas de desempeño.

Por ello se ha pretendido con esta metaevaluación, determinar el efecto que genera el bilingüismo sobre el control ejecutivo de los niños entre los dos y los diecisiete años de edad, que han sido expuestos a entornos bilingües (inglés más otra lengua). Efecto que pretendió analizarse para ser aplicado en el campo educativo y así, plantear algunas propuestas que susciten la revisión de los currículos académicos, en torno a la enseñanza de segundas lenguas.

Datos extraídos de dos metaanálisis presentados por Donnelly et al. (2019) y un metaanálisis por Monnier et al. (2021), arrojaron para esta metaevaluación, un tamaño del efecto débil y estadísticamente significativo entre bilingüismo y funciones ejecutivas ($g=.12$).

Significando, lo anterior, que el aprendizaje de segundas lenguas, sí impacta positivamente el desarrollo del control ejecutivo en los niños. Sobre todo, cuando los entornos que los más chicos habitan, son lo suficientemente estimulantes.

Palabras clave:

Meta-analysis and bilingualism; metaanalysis of executive functions; executive functions and bilingualism; funciones cognitivas y bilinguismo; bilingualism and its impact on children; bilingüismo y funciones ejecutivas en niños; effect of bilingualism on executive functions; impacto del bilinguismo en las funciones ejecutivas.

Abstract

Many scientists and researchers have suggested, through their work, that bilinguals develop their executive functions more effectively and efficiently than other and, therefore, outperform monolinguals in terms of task performance.

Hence, with this meta-evaluation, it has been tried to determine the effect of bilingualism on the executive control of children between the ages of two and seventeen, who have been exposed to bilingual environments (English plus another language). Effect that was analyzed with the intention of applying its findings on the educational field and thus, generate some proposals that lead to the revision of academic curricula, around the teaching of second languages.

Data extracted from two meta-analyses presented by Donnelly et al. (2019) and one meta-analysis by Monnier et al. (2021), showed for this meta-evaluation, a weak and statistically significant effect size between bilingualism and executive functions ($g=.12$).

Meaning, the above, that the learning of second languages does have a positive impact on the development of executive control in children. Above all, when the environments that the little ones inhabit are stimulating enough.

Key words:

Meta-analysis and bilingualism; metaanalysis of executive functions; executive functions and bilingualism; funciones cognitivas y bilinguismo; bilingualism and its impact on children; bilingüismo y

funciones ejecutivas en niños; effect of bilingualism on executive functions; impacto del bilinguismo en las funciones ejecutivas.

Introducción

Desde hace varios años, se viene presentando un debate en la comunidad académica en torno a si el bilingüismo representa alguna ventaja cognitiva en las personas.

Esta problemática ha sido evaluada en múltiples investigaciones, en particular desde la perspectiva de la plasticidad neuronal, que no es otra cosa más que la capacidad que tiene el cerebro humano de reestructurarse y modificar sus propios circuitos neuronales según el estímulo y el ambiente donde se desarrolle la persona; estos efectos han sido posible evaluarlos y contrastarlos (Caicedo, 2016).

Algunos de los hallazgos señalan que una de las posibles ventajas cognitivas a la que hacen referencia la mayoría de los estudios, podría darse en las funciones ejecutivas del cerebro (de aquí en adelante, F.E.). Estas funciones envuelven una serie de capacidades cognitivas tales como el control de los pensamientos, las emociones, las acciones; además de la atención, la resolución de conflictos, el uso de la memoria de trabajo, el control inhibitorio, la planeación y muchas otras más; todas ellas fundamentales para el accionar del ser humano (Caicedo, 2016).

Sumado a lo anterior, las funciones ejecutivas son parte fundamental de la educación en primera y segunda infancia, ya que en estos periodos los cerebros de niños, niñas y adolescentes son particularmente sensibles al aprendizaje; entendiendo este último fenómeno como el proceso a través del cual, tanto la estructura física como la bioquímica del cerebro, son modificadas debido a la interacción con el entorno interno y externo; y que, posteriormente, producirán transformaciones aptitudinales y comportamentales en el ser humano (Pérez, 2014). De acuerdo con este autor, el aprendizaje construye y genera conductas adaptativas ante los estímulos de entornos cambiantes.

Durante la primera infancia y, gracias a la plasticidad neuronal, los niños tienen la capacidad de incorporar nueva información a los circuitos neuronales a una velocidad superior a la de los adultos. Durante estos periodos, ellos están en etapa de observación de sus entornos y de absorción de todos los datos que éstos pueden brindarles. Igualmente, al agregar estos circuitos a sus redes neuronales, aquellos que sean evaluados como de utilidad se asentarán en los almacenes de memoria con más fuerza y aquellos que no se utilicen o tengan poca utilidad, pasarán por el proceso de poda sináptica (Huttenlocher, 1994 y Johnson, 2009; citado por Kuther, 2017).

Así pues, sobre estas mismas redes neuronales se forja el aprendizaje de uno o más idiomas y, a causa de esto, los niños que habitan en entornos bilingües tardan un poco más que los monolingües en pronunciar las primeras frases, ya que sus cerebros deben escoger constantemente, entre la enorme

reserva cognitiva que representan ambos idiomas en sus cerebros, las palabras que correspondan a la lengua en la cual desean expresarse (Jersild, 1960).

Teniendo entonces que acudir constantemente a esta reserva cognitiva, las personas bilingües, exponen con mayor fuerza a sus cerebros, a la resolución de problemas semánticos, léxicos y gramaticales. Y al tener que discriminar sonidos en ambos idiomas, los cerebros de los niños empiezan a reforzar rutas neuronales en sus funciones ejecutivas; que luego les permitirán procesar y discriminar diversas informaciones (Cuervo, 2013).

Iniciativa, gestión del tiempo, control emocional, control inhibitorio, flexibilidad, organización, resolución de problemas y memoria, componen este conjunto de funciones. Es precisamente la memoria quien se encargará de consolidar la información que llegue al cerebro como aprendizaje o si se le descartará por completo.

En cuanto al aprendizaje, cabe mencionar que, es imposible separarlo de la memoria. La evocación de recuerdos es por tanto una prueba fehaciente de la incorporación de una experiencia a los circuitos neuronales de la persona. Y es aquí donde aparece el lenguaje. Para poder evocar recuerdos, o fijarlos en el cerebro, el desarrollo del lenguaje se hace absolutamente necesario (Pérez, 2014).

Respecto al lenguaje, entre los dos y los tres años (edad en la que muchos niños ingresan a los centros educativos de primera infancia), el léxico de los más pequeños comienza a incrementarse y durante esta etapa, desarrollan gran interés por los libros graficados y las historias o cuentos y, surge el aprendizaje por imitación (Faragher and McLean, 1983). Lo más impactante y revelador de investigaciones recientes en neurociencia cognitiva, es que, gracias a las neuronas espejo, los niños, activan las mismas zonas del lenguaje en sus cerebros (área de Broca y área de Wernicke), al tiempo que escuchan una historia por parte del educador o del padre de familia (Rizzolatti y Sinigaglia, 2006).

De esta manera, a la vez que padres y educadores utilizan sus funciones ejecutivas, enseñan al tiempo a los hijos/as y estudiantes cómo utilizar sus propias funciones para resolver problemas de manera efectiva (Moraine, 2014).

Entonces, si desde el comienzo, es decir, desde el planteamiento y creación de los currículos académicos, se tiene en cuenta la formación cerebral y su funcionamiento (cómo aprende el cerebro humano, los tiempos de consolidación del aprendizaje, los periodos sensibles y el entendimiento profundo de las funciones ejecutivas); la enseñanza de segundas lenguas puede representar ventajas cognitivas en las personas que logren alcanzar el

bilingüismo. Representando además esto, una mayor eficacia en la entrega del contenido académico por parte de las instituciones educativas; algo que, en el futuro, podría significar para los alumnos, ascensos laborales y sociales en sus vidas.

Teniendo en cuenta lo anterior, con este trabajo, se ha pretendido calcular, a través de una metaevaluación, cuál es el efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños entre dos y diecisiete años, que han sido expuestos al bilingüismo (inglés más otra lengua).

Problema de Investigación

El bilingüismo, planteado como la habilidad que adquiere una persona de expresarse en dos lenguas o idiomas de manera indistinta; se ha convertido en motivo de investigación no sólo en el campo psicológico o lingüístico, sino que además en los últimos años viene trazando una gran incidencia sobre las ciencias cognitivas, despertando un gran interés sobre su efecto en el cerebro de las personas bilingües: más exactamente sobre las funciones ejecutivas.

Para que una persona pueda considerarse bilingüe, debe ser capaz de expresarse en dos lenguas (Triglia, 2021). Al respecto, existen múltiples formas de adquirir un segundo idioma (L2), pero en este trabajo se ha pretendido trazar un enfoque sobre el bilingüismo adquirido por inmersión absoluta a dos idiomas. Es decir, niños y niñas entre los dos y los diecisiete años que han sido expuestos al bilingüismo (inglés más otra lengua) desde edades tempranas.

Usualmente, estos niños provienen de familias migrantes y, para efectos de este estudio, se han escogido trabajos realizados con niños cuya inmersión idiomática sea entre la lengua inglesa y cualquier otra.

Las últimas investigaciones realizadas en el campo de la neurociencia cognitiva, argumentan que el cerebro humano posee la gran capacidad de adaptarse a cualquier circunstancia del entorno, respondiendo a los estímulos del ambiente donde se encuentre la persona (plasticidad cerebral), modificando los circuitos neuronales y re estructurando sus redes. Todo esto para optimizar los procesos de resolución de problemas (Jaeggi, Buschkuhl, Jonides & Perrig, 2008; Klingberg, Forssberg & Westerberg, 2002). La neuroplasticidad plantea entonces que, si una actividad se repite de forma constante, estos circuitos serán reforzados en gran manera. Si, por el contrario, no hay duplicación en el estímulo, el cerebro automáticamente lo clasificará como algo irrelevante y, por tanto, lo incluirá en el proceso de poda sináptica (Caicedo, 2016).

Cuando los estímulos abundan y son evaluados como relevantes, se convierten en aprendizaje y, en el cerebro, son guardados los datos como una experiencia emocional. Afirma Caicedo (2016) que la bioquímica cerebral es modificada producto del aprendizaje, llevando al cerebro, a crear nuevas organizaciones neuronales, que posteriormente repercutirán en modificaciones de las conductas y las aptitudes del ser humano, así como de los procesos cognitivos.

Gracias a múltiples investigaciones y a las resonancias magnéticas funcionales que soportan las evidencias encontradas, se conoce que el cerebro

humano es apto para la adquisición del lenguaje desde el nacimiento, es decir, está en capacidad de procesar estímulos referentes al lenguaje ya que dispone de las áreas encargadas de la producción del mismo como lo son el área de Broca y el área de Wernicke. Lo más fascinante de estos estudios, es que han comprobado que al procesar elementos lingüísticos no sólo se activan estas áreas sino también aquellas relacionadas con los sentidos y las funciones ejecutivas, como lo son las áreas visuales, motoras, el hipocampo, y el córtex cerebral (Caicedo, 2016).

Varias investigaciones sugieren que, al usar y entrenar el control cognitivo para la resolución de problemas lingüísticos, automáticamente se genera una mejora en el desempeño de tareas que dependen de este mecanismo (Bialystok et al., 2008). Así pues, las personas que tienen proficiencia en ambas lenguas y, que, alternan constantemente entre idiomas, tienen mejor desempeño que los monolingües tanto en el control inhibitorio como en la supresión de interferencia (Byalistok et al., 2006).

Respecto a la memoria y el aprendizaje, ésta permite la manipulación de información recientemente adquirida durante el tiempo que se precise y además, conecta los nuevos datos ingresados al cerebro, con experiencias anteriores, dándole nuevos sentidos, significados y nuevas relaciones a los conocimientos previos adquiridos (Caicedo, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea el cuestionamiento para los investigadores sobre si realmente el bilingüismo tiene un efecto significativo sobre el desarrollo cerebral de las personas. Con mayor interés sobre los cerebros de los niños y adolescentes que por sus edades, presentan sensibilidad ante los estímulos que sus entornos les provean (periodos sensibles del desarrollo cerebral).

Considerando entonces, la importancia de comprender si el bilingüismo impacta positivamente las funciones ejecutivas, la presente metaevaluación se propone como objetivo general **determinar cuál es el efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños y niñas entre dos y diecisiete años de edad que han sido expuestos al bilingüismo (inglés más otra lengua).**

Pregunta Problema

¿Cuál es el efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños y niñas entre 2 y 17 años, que han sido expuestos al bilingüismo (inglés más otra lengua)?

Justificación

En línea con las ideas desarrolladas en las secciones previas, un metaanálisis realizado en el 2010 examinó la relación entre el bilingüismo y las funciones ejecutivas del cerebro. Este estudio reveló que los bilingües superan a los monolingües en el desempeño de las labores que involucran las F.E. (Adesope et al., 2010). En relación con este hallazgo, es justo afirmar que diversos investigadores han sumado esfuerzos con el propósito de encontrar tales ventajas cognitivas.

Las personas bilingües someten a sus cerebros al aprendizaje y ejecución de procesos relacionados con las funciones ejecutivas (de Bruin et al., 2014). Lo anterior debido a que de forma constante deben enfrentarse a la resolución de problemas lingüísticos que se generan entre las disímiles representaciones del lenguaje (Bobb et al., 2020; Kroll et al., 2012; Kroll et al., 2014); a la manipulación de grandes cantidades de información en la mente y la memoria de trabajo mientras se aprende otro idioma (Linck, 2014), a la permanente alternancia entre L1 y L2, y a la recepción de múltiples estímulos que los diferentes entornos y ambientes de aprendizaje de una segunda lengua traen consigo (Green y Abutalebi, 2013).

Se ha llegado incluso a plantear la discusión en torno a si los mecanismos de control cognitivo son absolutamente necesarios para resolver estos problemas lingüísticos, pues se debe sostener la activación de la lengua relevante al mismo tiempo que la supresión de la interferencia que produce la lengua no meta (Bialystok, 1999; Ursino, Cuppini y Magosso ,2010). Esto supone que las F.E están más desarrolladas y por tanto son más eficientes en los bidualécticos (Antón, Carreiras y Duñabeitia, 2019; Lukasik et al., 2019).

En adición a lo anterior, Barkley (2005) define las F.E como el vínculo entre los acontecimientos del entorno y la conducta humana; conceptualizando, además, eventos del entorno como experiencias de los sentidos. Por otra parte, el autor define al comportamiento como una acción física, una acción cognitiva (pensamiento o razón) o la manifestación ya sea interna o externa de los sentimientos.

Como complemento, Moraine (2014) indica que a medida que van madurando las funciones ejecutivas se anclan a la plasticidad neuronal. Esto implica que los procesos educativos pueden, y deben, jugar un papel central como componentes del contexto que promueven desarrollo cerebral de los niños y adolescentes.

Teniendo en cuenta la formación del cerebro desde la primera infancia, la enseñanza de segundas lenguas puede repercutir en grandes ventajas cognitivas para los seres humanos, aparte de proponer un ajuste a los currículos académicos para que se adapten al desarrollo cerebral de tanto niños como adolescentes, garantizando así una mayor eficacia en la entrega del contenido educativo.

Debido a que los estudios sobre la capacidad de las funciones ejecutivas en personas bilingües no abundan, los datos referentes al efecto del bilingüismo, son heterogéneos; así pues, algunas investigaciones hallan un impacto positivo (Bialystok et al., 2004) y otras no logran encontrarlo (Bajo et al., 2000), haciendo la aplicación en el campo educativo de estos hallazgos algo complejo. Sobre todo cuando algunos de estos trabajos encuentran la ventaja cognitiva, pero después de corregir ciertos elementos estadísticos tal efecto desaparece –como fue el caso de Adesope et al. (2010).

Este estudio se hace entonces, pertinente, no sólo en su aportación teórica a la actualización de datos e inclusión de estudios recientes que permitan determinar el tamaño del efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas en niños y adolescentes, sino que además plantea, basado en los resultados encontrados en los metaanálisis publicados desde el año 2010 en torno a esta temática, algunas ideas y esbozos de su posible y futura aplicación en el campo

pedagógico, buscando así una interrelación entre las ciencias cognitivas y la educación.

Objetivos

Objetivo General

A través de una metaevaluación de los metaanálisis presentados por Donnelly et al. (2019) y Monnier et al. (2021), analizar cuál es el efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños entre dos y diecisiete años, que han sido expuestos al bilingüismo (inglés más otra lengua).

Objetivos Específicos

Caracterizar el nivel de desarrollo del bilingüismo en niños y niñas, expuestos al bilingüismo, cuyas edades oscilan entre los dos y los diecisiete años.

Describir el nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en niños y niñas, expuestas al bilingüismo, cuyas edades oscilan entre los dos y los diecisiete años.

Establecer la magnitud del vínculo entre bilingüismo y las funciones ejecutivas en niños y niñas, expuestos al bilingüismo, cuyas edades oscilan entre los dos y los diecisiete años.

Marco Teórico

El bilingüismo está estrechamente relacionado con las habilidades cognitivas del ser humano. Spolsky (1992) especifica que apropiarse de un idioma implica tener la habilidad de usar sistemas lingüísticos (fonemas, sonidos, uso del léxico y otros aspectos de la lengua), con el fin de expresarse ya sea con un fin académico, comunicativo o simplemente para demostrar dominio del código con precisión y fluidez.

Para Chomsky (1988) (citado por Carrereiras, 1997), el lenguaje es innato y es el medio externo el que impulsa su desarrollo. El autor indica que en el cerebro existe un dispositivo para adquirir el lenguaje o LAD (Language Acquisition Device) que se encarga de simplificar el proceso de conocimiento de las estructuras básicas de la lengua materna. En este aspecto, Vygotsky (1982) afirma que el ambiente sirve de mediador para la incorporación de los sistemas lingüísticos en los circuitos neuronales, soportando así la idea del componente genético del lenguaje que propone Chomsky, y adicionando que, debido a que en la primera infancia se generan interacciones sociales pertinentes que aportan al progreso evolutivo de los recursos comunicativos, aprender un primer idioma es el punto de partida para la comprensión del segundo, puesto que todas las redes neuronales establecidas en el cerebro durante el aprendizaje de una primera lengua pueden ser utilizados para formarse en la segunda. Aseverando

así que, la lengua materna es una influencia importante en el aprendizaje de otros dialectos.

Miyake y Friedman (1998) (citados por Martínez, 2010) concluyen que el desarrollo de la capacidad lingüística revela por qué unas personas tienen mayor facilidad que otras a la hora de aprender una lengua extranjera. Y gracias a los aportes de las neurociencias, es posible ahondar sobre estas aparentes ventajas, procurando descubrir a qué se deben, cómo interactúan las zonas cerebrales en el aprendizaje de los idiomas y si, además, el bilingüismo (aprendizaje de una segunda lengua), ciertamente tiene efectos sobre las habilidades cognitivas de los seres humanos. Todo ello con el fin de plantear una propuesta educativa que aporte al currículo académico en todo lo referente a la enseñanza bilingüe.

Por eso, a través de este estudio, se ha pretendido calcular, a través de una metaevaluación de los metaanálisis presentados por Donnelly et al. (2019) y Monnier et al. (2021), el efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños entre los dos y los diecisiete años que han sido expuestos al bilingüismo (inglés más otra lengua) desde el nacimiento o una edad temprana ya sea en casa, la escuela o ambas.

Lenguaje y cerebro

Como se ha indicado, un periodo significativo en los niños es el momento donde las organizaciones básicas de la lengua se empiezan a formar al interior de sus cerebros. Al respecto, Chomsky (1968) afirma que el lenguaje y su adquisición son capacidades enteramente mentales con las que cada persona viene predispuesta, concepto al que el psicólogo suizo, Jean Piaget (1977), se une argumentando que, el lenguaje es una herramienta de la destreza cognitiva y afectiva del individuo, indicando así que el conocimiento lingüístico de los niños y las niñas se apoya en su experiencia y comprensión del mundo, a través de su relacionamiento con los objetos (Cárdenas, 2011). Para Piaget, el desarrollo cognitivo del niño es imprescindible para el perfeccionamiento del lenguaje.

Vygotsky (1982) se vincula en parte a la teoría innatista, sosteniendo que el lenguaje sí tiene aspectos biológicos a considerar, pero añade, además que, tanto la cultura como el medio ambiente se presentan como intermediarios para el ejercicio comunicativo de los seres humanos. Dentro de la perspectiva vygotskiana, las palabras codifican la experiencia y le dan sentido al mundo interno del niño, haciendo referencia a los lenguajes externo e interno con los que se expresan y, que son parte del proceso del desarrollo del lenguaje de cada uno.

Si bien Vygotsky sustenta el origen genético del lenguaje y reconoce que el desarrollo cognitivo es fundamental para el perfeccionamiento lingüístico, difiere con Piaget en tanto el rol que ejerce el contexto cultural en la evolución del ser humano. Mientras que para Piaget el lenguaje es un subproducto del desarrollo intelectual que es independiente del entorno social y cultural, para Vygotsky el entorno es predeterminante y condicionante para la formación de los procesos cognitivos del niño, donde el lenguaje es núcleo de las funciones mentales de los niños (Cisternas Casabonne et al., 2014).

Bajo otra mirada, autores como Owens (2003) definen el lenguaje como el código o las mixturas de códigos que son compartidos por un grupo de personas -lo que Saussure (1967) llama convenciones sociales; siendo este lenguaje, además, arbitrario y utilizado para representar conocimiento, ideas, pensamientos y sentimientos.

Autores como Bloom y Lahey (1978) argumentan que el lenguaje es un código creado, producto de la interacción de la fonología, la morfología y la sintaxis, con la semántica y la pragmática (Jiménez, 2008). Así pues, el lenguaje se convierte en un conjunto de signos y símbolos que construyen y le dan sentido a la realidad (De Saussure, 1967). Siendo así, conjuntamente, un instrumento de la comunicación para el relacionamiento y la interacción con los demás.

Skinner (1957), por su parte, presenta al lenguaje como una conducta adquirida, producto del relacionamiento con el entorno y no precisamente como una disposición genética. El enfoque conductista del lenguaje explica el desarrollo del lenguaje a través de la relación entre el estímulo y su efecto en el sujeto. Sin embargo, esta perspectiva ha presentado múltiples dificultades, pues no ha sido capaz de caracterizar los aspectos internos, cognoscitivos y sociales que envuelven la adquisición del lenguaje de los niños (Jiménez, 2008). Rasgos en los que sí profundizan Piaget y Vygotsky dentro de sus teorías.

Así pues, y yendo más allá de la plasticidad neuronal, existen periodos sensitivos para el desarrollo lingüístico, que establecen así, diversos logros y alcances en cuanto a capacidades y competencias se refiere, para las disímiles etapas del desarrollo infantil (Caicedo, 2016). Al respecto, Jiménez (2008) plantea los siguientes “*precursores del lenguaje*” -aptitudes que son fundamentales adquirir en los dos primeros años de vida del niño, en pro de un desarrollo lingüístico ulterior:

- a) “Aptitudes visuales (Observación recíproca; rastreo visual; observación referencial)” (Jiménez, 2008, p. 103).
- b) “Aptitudes auditivas (Localización del sonido; curiosidad por los sonidos)” (Jiménez, 2008, p. 103).

c) “Aptitudes motrices (Imitación motriz de modelos; imitación motriz de pequeños gestos y movimientos corporales; combinación de movimientos motores con sonidos)” (Jiménez, 2008, p. 103)

d) “Aptitudes pre-orales (imitación oral/verbal; imitación de los sonidos del habla)” (Jiménez, 2008, p. 103).

e) Aptitudes pragmáticas tempranas (Habilidades de alternancia tempranas; signos de comunicación social) (Jiménez, 2008, p. 103).

f) “Aptitudes cognitivas (La permanencia del objeto; conocimiento de causas y efectos; reflexión básica sobre fines y medios para alcanzarlos) ...” (Jiménez, 2008, p. 103)

A estos precursores del lenguaje, se añaden las etapas del desarrollo cognitivo de Piaget (1983), que deben ser tenidas en cuenta en tanto la formación lingüística:

a. Periodo sensoriomotor: desde que nacen y hasta los dos años de edad, los niños aprenden del mundo que los rodea, a través de su relacionamiento con los objetos por medio de los sentidos. Piaget considera esta etapa como un estadio anterior al lenguaje, donde los niños utilizan holofrases (etapa holofrástica) (Piaget, 1983). Este periodo es altamente sensible para la incorporación mental de estímulos lingüísticos. Si el niño no es estimulado en este sentido, es probable que en un futuro desarrolle problemas en el lenguaje e incluso pueda llegar al mutismo (Martínez, 2010).

b. Periodo preoperativo: entre los dos y los siete años se gesta este periodo, durante el cual, la memoria y la imaginación del niño, se desarrollan. Aquí los niños pueden comprender ideas que se refieran al pasado y al futuro. Los esquemas mentales son representados por medio de las palabras (expresión verbal telegráfica). Durante este estadio, el lenguaje ha mejorado considerablemente por parte del niño, ya que, para entonces, el niño debe ser capaz de formular frases con cierto grado de complejidad. Al culminar esta etapa, surge la socialización (Piaget, 1983).

c. Periodo operativo concreto: de los siete a los once años de edad. Etapa en la cual los niños toman consciencia de los acontecimientos externos que los rodean (adquieren reglas para adaptarse socialmente). Van dejando de lado el diálogo y la expresión egocéntrica y comprenden que no todas las personas comparten sus ideas, creencias o sentimientos. Este periodo es bastante significativo en tanto su carácter lingüístico, pues los niños aprenden que la realidad puede ser transmutada por medio del lenguaje (Piaget, 1983).

d. Periodo operativo formal: desde los once hasta los quince años de edad. La lógica y la resolución de problemas predominan en este estadio del desarrollo cognitivo. Los niños aquí ya hacen valoraciones del mundo que los envuelve y saben planear para enfrentar acontecimientos futuros. Las reflexiones, inferencias e introspecciones respecto al lenguaje, hacen su aparición en este tramo (Piaget, 1983).

La teoría piagetiana, presenta el progreso cognitivo como algo universal y sostiene que pensamiento y el lenguaje se constituyen de manera independiente; argumentando que la inteligencia comienza su formación desde el nacimiento mientras que el lenguaje evoluciona a medida que el niño va adquiriendo y alcanzando las etapas del desarrollo cognitivo (Jiménez, 2008).

Piaget (1983) es claro: la inteligencia precede al lenguaje y, por tanto, la primera expresión verbal del niño es egocéntrica, donde su pensamiento está enfocado más en sí mismo.

El niño, en su infancia, no se preocupa por quién es su oyente y mucho menos por la perspectiva de su interlocutor. Este periodo se caracteriza por la repetición de sílabas y palabras, aunque no comprenda el significado o sentido de estas. El chico sólo corea por gusto y, aquí, germina la imitación, aun cuando el niño no comprenda qué imita. Dentro del periodo egocéntrico, los niños y niñas también hablan para sí (monólogos) y su expresión verbal no tiene ninguna función social. Las palabras se conectan con las acciones y de esta manera, los niños hablan mientras actúan. Por último y ligado a lo anterior, también se halla el monólogo colectivo: una forma de expresar su pensamiento y acción sin preocuparse por ser escuchado o comprendido (Jiménez, 2008).

Como consecuencia de la interacción con el medio externo, dentro del cerebro infantil se empiezan a forjar las redes neuronales que sustentan el aprendizaje de una experiencia (Pérez, 2014). A mayor interacción con el entorno, mayor la adaptación de los esquemas mentales del niño en pro de la resolución de problemas (Piaget, 1983). Aquí, Vygotsky, en complemento a la teoría piagetiana, sustenta que el habla egocéntrica del niño funciona para la planeación y ordenación de la acción. El psicólogo ruso propone que un incremento en la dificultad de la tarea presupone un aumento en la expresión verbal egocéntrica. Esto constata que el monólogo de los chicos es útil para la formación cognitiva ellos, pues éste, es el objeto del razonamiento práctico (Wertsch, 1988).

Para Vygotsky (1982), entonces, el lenguaje egocéntrico del niño es una herramienta para su pensamiento objetivo. Bajo esta representación, el hombre es sujeto social que transforma y, es amo de procesos intelectuales inferiores (determinados por la madurez biológica), procesos superiores que son alcanzados socialmente a través del aprendizaje y, por último, procesos de aprehensión del legado cultural (Bodrova y Leong, 2004).

La teoría vygotskiana muestra que los procesos mentales se gestan primeramente a través de la interacción con los demás (planos compartidos), para luego ser internalizados, pasando de la dimensión interpsicológica a la

esfera intrapsicológica. Así pues, los esquemas mentales que se adaptan según las circunstancias del entorno ostentan dos formas: la exterior (concreta y física) que se exhibe en épocas precoces del desarrollo, y la interior (que se exterioriza en estadios más avanzados). Cuando el niño alcanza el desarrollo superior, se entiende que tiene la capacidad de elaborar operaciones cognitivas complejas (Bodrova y Leong, 2004).

De esta manera, el lenguaje se concibe como un instrumento que facilita la adquisición de otras herramientas, y que se vincula a diversas funciones mentales (Cisternas Casabonne, Carlos y Drogett, Zarahí, 2014). En palabras de Bodrova y Leong (2004, p.19): “nos apropiamos de las herramientas o las aprendemos en experiencias compartidas, debido, en parte, a que hablamos entre nosotros”.

Así, Vygotsky sostiene que el lenguaje cumple un rol primordial en el desarrollo cognitivo por ser una herramienta social primaria, que facilita el razonamiento lógico y el aprendizaje de nuevos comportamientos (Cisternas Casabonne, Carlos y Drogett, Zarahí, 2014).

Desde la mirada crítica de Martínez (2010), a lo largo del desarrollo del lenguaje, el chico obtendrá consciencia de su actuar, de sus deseos y necesidades, además de los sentimientos que las experiencias vividas le vayan

generando. La capacidad lingüística no sólo le permitirá expresarse, sino que se convertirá en instrumento social al facilitarle la comprensión de los demás y de sí mismo.

Para Martínez (2010), los niños al llegar a los dos años de edad y hasta los cuatro, ya deben estar en la capacidad de asimilar elementos morfológicos, gramaticales y sintácticos de la lengua nativa. Por esta época, debe aparecer en ellos el interés por las conversaciones situacionales, reconocerse a sí mismos y, deben ser capaces de diferenciarse de los demás. Aquí surgen los porqués de tipo cognoscitivo a partir de los cuales los niños comenzarán a forjar en sus cerebros redes neuronales que servirán de sustento para el desarrollo del pensamiento crítico, que puede ser aprovechado durante la escolaridad.

Desde los cuatro y hasta los seis años de edad, los niños enriquecen su lenguaje interno. Ya deben ser capaces, para entonces, de establecer relaciones causa-efecto y manifestarlas verbalmente. Además de comprender tiempos gramaticales y ajustarse a acciones temporales (Martínez, 2010).

En el aspecto biológico, gracias a las aportaciones de Paul Broca (1861) y Carl Wernicke (1874), se sabe que la función del lenguaje se encuentra en el hemisferio izquierdo del cerebro, mientras que el hemisferio derecho ejerce funciones relacionadas a aspectos no verbales del lenguaje como la prosodia, el ritmo y la entonación (aspectos paralingüísticos) (Cuervo, 2013). La zona

cerebral llamada área de Broca, se especializa en la producción del lenguaje mientras que el área de Wernicke lo hace en la comprensión de éste (Manrique, 2008).

Otras áreas cerebrales también se encuentran relacionadas con el lenguaje. Dentro del lóbulo parietal, más específicamente, en la cisura de Rolando, se procesan sensaciones y, conexiones lingüísticas logran darse con las áreas auditivas y del habla, ejerciendo así, un rol fundamental en el proceso de lectoescritura. Aquí, igualmente, está involucrado el giro de Heschl (ubicado en el lóbulo temporal superior) que contribuye en la admisión de información que llega al cerebro por la ruta auditiva. El giro angular, que se encuentra también en el lóbulo temporal, enlaza el córtex visual con los centros del lenguaje (Cuervo, 2013).

Al integrar todo lo anterior, lingüistas, profesores y terapeutas, pueden ofrecer mejores ayudas a los niños en lo que se refiere a su desarrollo cognitivo y lingüístico. Teniendo en cuenta además que, al ser el lenguaje un instrumento socio-cultural (Bruner, 1984) y socio-histórico (Vygotsky, 1982), la escuela es el medio perfecto para su provecho y desarrollo. Así, lo más significativo, es que una vez adquieran la capacidad lingüística, los niños y las niñas estarán en condiciones de incorporarse e integrarse en todas las acciones humanas. Bruner (1986) resume que el lenguaje sí es un elemento constituyente del desarrollo cognitivo, pero lo más importante es que, debe ser comprendido teniendo en cuenta el contexto en el que se desenvuelva.

Desde esta representación interaccionista del desarrollo del lenguaje, se trabajará en este estudio.

Bilingüismo

Bajo la mirada de diferentes autores, dos perspectivas teóricas resaltan para definir y enmarcar el bilingüismo: la psicolingüística y la sociolingüística.

La psicolingüística trabaja los procesos mentales y cognitivos que son influenciados por el bilingüismo. También se ocupa de ver cómo los factores psicológicos (procesos psicológicos básicos, diferencias individuales, etc.) inciden en el aprendizaje y adquisición de una lengua extranjera. Por su parte, la sociolingüística, se enfoca en los efectos que el bilingüismo tiene sobre la comunidad o contexto cultural en el que el parlante interactúa y, a la vez, cómo esta sociedad influye en el desarrollo del lenguaje.

Desde la psicolingüística, Vygotsky (1982) sugería que el aprendizaje tanto del idioma materno como del segundo seguía los mismos principios. Según él, los conocimientos alcanzados durante la adquisición de la lengua materna también podían aplicarse en el aprendizaje de la segunda. Esta teoría ha sido trabajada por múltiples investigadores, desde la perspectiva semántica,

fonológica y ortográfica [se sugiere ver a Jared y Kroll (2001) para observar resultados encontrados respecto a los procesos de lectura y producción lingüística]. El psicólogo ruso profundizó en esta hipótesis y llegó a afirmar que el aprender un segundo dialecto, puede influir en gran manera en el dominio de la primera lengua.

Desde el aspecto sociolingüístico, Thiery (1977) aparece afirmando que el verdadero bilingüe, es reconocido como parte de una colectividad (conformada por dos comunidades lingüísticas disímiles), aceptándolo al mismo nivel social y cultural.

Existen múltiples formas de ser bilingüe: se puede nacer en entornos bidialecticos, crecer en ellos o simplemente aprender dentro de ellos. Por esta razón, las experiencias tienden a ser heterogéneas y ello conlleva a un aprendizaje que es influenciado por diversos factores, como el factor social, el cognitivo o el personal. Todos ellos intervienen en el potencial de aprendizaje y, por ende, en el efecto que el bilingüismo traiga consigo (Bialystok, Craik, Green y Gollan, 2009).

Cada contexto hace uso de diferentes formas del lenguaje, por eso las expectativas en tanto la educación, los valores, la alfabetización, el nivel de proficiencia, los propósitos de uso para cada idioma, el nivel de soporte y ayuda

por parte de la comunidad donde se habite y la identidad del propio individuo como miembro de una cultura; son diferentes (Bialystok, Craik, Green y Gollan, 2009).

Por lo anterior, no existe, ni puede existir un resultado definitivo respecto al efecto del bilingüismo en el día a día de las personas bilingües. Sin embargo, el bilingüismo sí repercute en la educación, en las organizaciones sociales y en las concepciones y teorías de la mente (Bialystok, Craik, Green y Gollan, 2009).

Así pues, algunos, definen bilingüismo, como la capacidad de hablar, escribir y leer en dos lenguas y la habilidad para utilizar ambas de modo indistinto (Blanco, 1981; Macnamara, 1967). Mientras que otros lo describen en concordancia con la producción lingüística por lo que aseguran que ser bilingüe, es ser capaz de suscribir enunciados correctamente estructurados (Haugen, 1953; Titone, 1976; Selinker y Lamandella, 1981; Bruzual, 2002).

Smith (1935) asegura que el bilingüismo envuelve la capacidad comunicativa, es decir, ser capaz no sólo de expresarse verbal o por escrito, sino que, además, el hacer uso de estos signos debe ser exacto y fluido para que la comunicación sea efectiva.

Desde otra perspectiva, Cerdá Massó (1986) y Harding y Riley (1998) afirman que ser bilingüe no es sólo una competencia que le pertenezca únicamente a la persona, sino que también es parte de la comunidad en que éste se desenvuelve.

Por otro lado, y asegurando que el bilingüismo fortalece el desarrollo de las destrezas cognitivas y lingüísticas, se encuentran investigadores como Bain (1975), Cummins (1979), Tunmer y Myhill (1984), Pinto (1993) y Duverger (1995).

Jersild (1960) plantea que existen cinco formas en las que un individuo podría considerarse bilingüe:

1. Que el individuo sea capaz de hablar y ser comprendido en dos idiomas.
2. Que el individuo pueda hablar en ambas lenguas y, sin embargo, sólo escribir en una.
3. Que el individuo pueda entender ambos idiomas, pero sólo expresarse en uno.
4. Que el individuo pueda traducir y expresarse por escrito en la segunda lengua, pero no ser capaz de hablarla.
5. Cualquier otra posible forma de combinación que envuelva la carencia de una capacidad específica referente a la situación comunicativa.

Entendiendo lo anterior, y para efectos de este estudio, se plantean dos grandes escenarios en los que el bilingüismo podría darse:

- El escenario donde el niño debe adquirir paralelamente dos idiomas diferentes.
- El escenario donde los niños, teniendo ya una lengua nativa, deberán incorporar a sus circuitos neuronales, el aprendizaje de una segunda lengua.

Otras variantes podrían generarse a raíz de los planteamientos anteriores. Así pues:

- Se presentan niños envueltos en entornos familiares donde los padres dominan la misma lengua, pero el entorno lingüístico y social es diferente. Es el caso de los hijos de migrantes. Existiendo así un marco claramente delimitado entre el idioma que se habla en el medio directo del niño y aquel que se habla en un medio ambiente exterior.
- También está el caso, donde uno de los progenitores del niño, habla la misma lengua que el ambiente externo y el otro habla la lengua nativa del niño. Aquí las familias son bilingües y el niño está en constante exposición al cambio lingüístico.
- Un diverso contexto que podría darse y que es similar al anterior, es donde el matrimonio, ambos padres, hablan diferentes lenguas, pero ninguno de esos idiomas es el oficial al entorno social externo donde se desenvuelven.

- Otro escenario es donde los ambientes de aprendizaje bilingües se corresponden con situaciones artificiales, como aquellos donde las escuelas, enseñan un idioma diferente al que se habla en el entorno social externo.

A todos estos posibles casos se deben añadir otros elementos que podrían interferir con el contexto de aprendizaje de una segunda lengua, como lo son el estatus socio económico en el que los niños bilingües nacen y se desenvuelven; el nivel educativo de los progenitores; el idioma que se habla en casa y el que se habla en el ambiente externo; la edad de adquisición de la segunda lengua; el nivel de intensidad de la inmersión bilingüe; nivel de desarrollo de la lengua madre -si es que el niño ya ha hecho incorporación mental de las estructuras lingüísticas de su idioma natal; y muchas otras variables que, van a caracterizar la situación de aprendizaje de los niños expuestos al bilingüismo.

Por otra parte, Weinreich (1953) presenta otra clasificación, un bilingüismo coordinado, otro compuesto y uno subordinado. El bilingüismo coordinado, es cuando el sujeto bilingüe habla ambas lenguas como si fuera monolingüe, en cada uno de los idiomas. Dentro del bilingüismo compuesto, se encuentra un individuo que no es capaz de revelar las discrepancias conceptuales presentes en ambas lenguas, sino que precisa de ambos idiomas para razonar y posteriormente expresarse (Signoret, 2003).

En contraste, encontramos el bilingüismo subordinado, aquel donde ambas lenguas presentan desequilibrio lingüístico, es decir, el idioma materno se ha afianzado mientras que el otro está aún en perfeccionamiento. En este escenario el niño bilingüe observa la vida desde su lengua madre y actúa como monolingüe.

Para terminar, la definición de bilingüismo bajo la que se regirá este estudio es la proporcionada por Triglia (2021), quien caracteriza una persona bilingüe como alguien capaz de expresarse en dos lenguas; y, en adición, los tipos de bilingüismo trazados por Bialystok & Hakuta, Birdson, Benesee y Nicoladis, Dekeyser y Flege (citados por Ardila y Ramos, 2007): uno simultáneo y otro sucesivo. Esta definición se refiere al momento exacto en el que el niño se adentra en la situación de aprendizaje de dos idiomas. Haciendo así, referencia al bilingüismo simultáneo como aquel en el que el niño se ve envuelto paralelamente al aprendizaje de ambas lenguas. En contraste, por supuesto, al bilingüismo sucesivo, en el que hablante aprende un segundo idioma sólo después de que la lengua natal ya se encuentra fijada en sus circuitos neuronales.

“Saber cómo se representan estos dos idiomas en la mente de los bilingües, intrigan a los investigadores. ¿Están los conceptos duplicados o se comparten entre las dos lenguas? ¿Es cada idioma un Sistema que se sobrepone al otro, dentro de la mente humana? ¿Es la interacción entre ambos idiomas un impedimento para la producción lingüística? ¿Cómo se logra

seleccionar, dentro del cerebro, adecuadamente cada idioma? ¿Cómo se evita la interferencia de la lengua no meta? ¿Qué sucede dentro del cerebro mientras se cambia (switching) entre dialectos? Ninguna de estas preguntas, aplican para el uso monolingüe de ellas. Así pues, desde el comienzo, la presencia de dos lenguas cambia por completo los aspectos fundamentales del procesamiento del lenguaje. Además, estas preguntas hacen referencia a los sistemas cognitivos que yacen dentro de la mente humana. Cambiar constantemente, entre sistemas representacionales y evitar la interferencia, son procesos rutinarios, manejados por el sistema de control ejecutivo que cada individuo posee. Por lo tanto, el uso bilingüe del lenguaje debe estar íntimamente ligado al sistema cognitivo, de tal forma, que sea menos esencial el uso del discurso monolingüístico” (Bialystok, Craik, Green y Gollan, 2009, pág. 3).

Son pues, las interacciones, entre lenguaje y cognición, las que sustentan este estudio.

Desarrollo Cerebral y Funciones Ejecutivas

El desempeño escolar depende del desarrollo de las funciones ejecutivas, por ello hay proliferación de estudios al respecto en la última década. Tan importante es el control ejecutivo en tanto el desenvolvimiento de los niños y adolescentes dentro de la escuela, que hoy en día se encuentra que esta

variable es más significativa que el nivel de inteligencia (IQ), considerada antaño como el mejor predictor del éxito escolar (Ren et al., 2015).

Estando, además, altamente relacionadas con la neuroplasticidad, las funciones ejecutivas son dispositivos fundamentales para el desarrollo cerebral infantil y adolescente. El éxito de la formación del cerebro, depende en gran parte de ellas. (Diamond & Lee, 2011).

El cerebro humano comienza a desarrollarse desde la etapa prenatal, también llamada vida intrauterina. La época previa al nacimiento está subdividida en tres periodos que se corresponden con cada trimestre de gestación (Mas, 2015):

1. Génesis celular: Periodo donde la generación de nuevas células abunda en el feto (Mas, 2015).
2. Etapa organizativa: Las células se unen formando así los diversos órganos: el cerebro, el cerebelo, el tronco encefálico, la médula espinal y los nervios; que componen el sistema nervioso (Mas, 2015).
3. Etapa del crecimiento anatómico: Periodo en el cual, los órganos internos comienzan a expandirse, crecer y desarrollarse (Mas, 2015).

Cuando culmina la gestación, el feto ya posee un cerebro en el que es posible evidenciar las estructuras más importantes de este órgano, aun cuando

no esté del todo formada la corteza cerebral -pues es la última en desarrollarse (Mas, 2015). El neo córtex se forma al tiempo que el bebé va creciendo y madurando, ligándose así, esta maduración cerebral, a la neuro plasticidad -que como se ha mencionado anteriormente, es la capacidad que tiene el cerebro humano de expandirse, ensancharse y reestructurarse, producto de los estímulos que el entorno le provea. (Garcés-Vieira y Suárez-Escudero, 2014).

Estudios recientes, que profundizan en el desarrollo cerebral, señalan que el encéfalo cambia y se adapta según las circunstancias; no sólo durante la niñez y la adolescencia, sino también durante la edad adulta -incluso en situaciones de lesión cerebral, lo que significa que el cerebro es flexible y modificable (Garcés-Vieira y Suárez-Escudero, 2014, pág. 2).

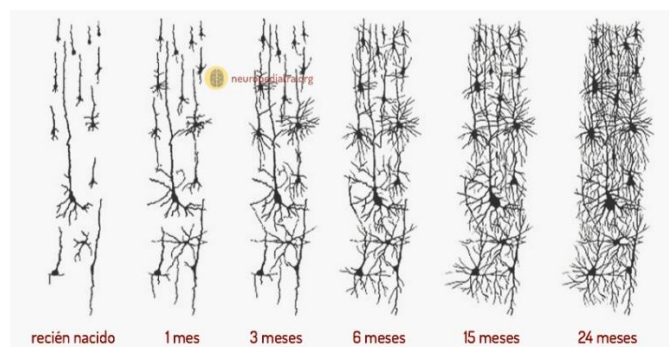
En términos de desarrollo y plasticidad cerebral, los primeros tres años de vida son críticos para el niño (Bueno i Torrens, 2016). Las conexiones neuronales en esta etapa abundan y como lo planteó Donal Hebb en 1947, “la experiencia lleva a una remodelación sináptica” (Garcés-Vieira y Suárez-Escudero, 2014, p. 3).

Como se puede ver en la Figura 1, el cambio que se da durante los primeros años de vida del niño, en términos de las conexiones neuronales en el neo córtex, es prolífico (Cambio en el grosor dentro de la corteza cerebral

producido durante la infancia. Resultado del incremento en las conexiones neuronales). Si esta transformación es aprovechada tanto por padres como por educadores, los más chicos, serán altamente estimulados y producto de la plasticidad neuronal, sus funciones ejecutivas tendrán mayor capacidad de respuesta, amén de la resolución de problemas que las diversas situaciones del entorno les incite a afrontar.

Figura 1.

Formación de las conexiones neuronales en la corteza cerebral.



Nota: Tomado de *Etapas del neuro desarrollo*, por M.J. Mas, 2015,

<https://neuropediatra.org/2015/12/16/etapas-del-neurodesarrollo/>

El desarrollo cerebral involucra, además, la formación y maduración de los lóbulos cerebrales, éstos son franjas anatómicas dentro de cada hemisferio del cerebro (izquierdo y derecho) que, además, administran, coordinan y controlan gran parte de la función motora, la función sensitiva y la función

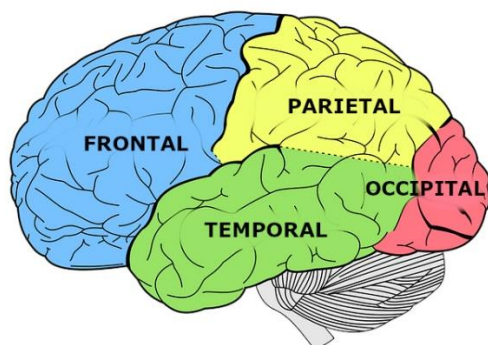
cognitiva de cada individuo (Osuna Suárez, Caro Henao y Patiño Fernández, 2016).

Los lóbulos cerebrales están clasificados en cuatro: lóbulos parietales, lóbulos occipitales, lóbulos temporales y lóbulos frontales (en la Figura 2, se muestra la división de los hemisferios cerebrales que se subdividen en cuatro lóbulos cuya interacción es constante y permite que el cerebro actúe y responda ante los estímulos del entorno, como un todo). Es decir, cada lóbulo se encarga de funciones cognitivas disímiles.

De esta manera, el lóbulo parietal se encarga de procesar la información referente a los sentidos (tacto, gusto, visión, temperatura, presión y dolor); el lóbulo occipital procesa la visión; el temporal ejerce un rol primordial en el procesamiento de la información auditiva y, en el reconocimiento del lenguaje y la formación de nuevas memorias; el lóbulo frontal procesa la información referente al movimiento, a la atención, la planeación, la toma de decisiones, el habla, la regulación emocional, el razonamiento, la motivación y la conducta (Funciones ejecutivas) (Kandel, Schwartz, Jessell, Siegelbaum, Hudspeth, 2000).

Figura 2.

Lóbulos cerebrales y su localización.



Nota: Tomado de *Lóbulos cerebrales para principiantes*, por D. Olivera, 2021,

<https://www.psycholab.com/lobulos-cerebrales-para-principiantes/>

Así pues, los lóbulos frontales son críticos para la formación del sistema nervioso y están íntimamente ligados a las funciones ejecutivas (Tirapu, García, Ríos y Ardila, 2011). Siendo de esta forma, la inhibición, memoria de trabajo, switching o cambio atencional, flexibilidad cognitiva, control atencional, control de la interferencia, tiempo de respuesta al estímulo, planeación, organización, metacognición y la solución de problemas las que componen las llamadas F.E.

El primer referente en cuanto a la investigación en funciones ejecutivas se refiere, es Luria (citado por Tirapu, 2009). Si bien no fue hasta que Lezak (1982) las definió como tal, Luria fue pionero en el estudio de pacientes con lesiones frontales, debido al incremento de sujetos que padecían estas condiciones como producto de la segunda guerra mundial y la necesidad contextual emergente de otorgarles un debido tratamiento (Echavarría, 2013).

Luria (citado por Echavarría, 2017), con sus investigaciones, propuso que los lóbulos frontales del cerebro se encuentran entrelazados con las capacidades de programación, de regulación y verificación de la conducta (funciones ejecutivas); lo que lo llevó al planteamiento de la teoría de las “Tres unidades o bloques funcionales”.

Norman y Shallice (1986) (citados en Miller & Cummings, 2007) propusieron el Sistema Atencional Supervisor -que se encuentra en la corteza prefrontal y, señalan que la conducta humana, está mediatizada por los inputs externos (estímulos del entorno) y su consecuente respuesta por parte del individuo (modelo del procesamiento de la información) (Echavarría, 2017). Shallice (1988) argumenta textualmente “[...] el Sistema Supervisor accede a las representaciones del ambiente y de las intenciones y capacidades del organismo. Éste ayuda a operar no controlando directamente la conducta, sino activando o inhibiendo esquemas particulares. Estaría implicado en la génesis de conductas futuras y requerido en situaciones donde la selección de rutinas de acción sea insuficiente [...]” (pág. 335).

Por su parte, Miller y Cohen (2001) proponen la teoría integradora de la corteza prefrontal. Señalando que ésta, ejerce un rol fundamental en el sostenimiento de conductas relacionadas con los objetivos y los medios para

alcanzarlos (Echavarría, 2017). La habilidad para entender tanto principios como conceptos que guían la conducta humana producto de la experiencia, es crítica si se quiere, inteligentemente, alcanzar los objetivos y metas propuestas.

Por otro lado, Stuss y Benson (1984, 1986), proponen el modelo jerárquico, donde se explica que la corteza prefrontal, por medio de las funciones ejecutivas, se hace cargo de procesos cognitivos cardinales. Argumentando así, a través de este modelo, que las F.E están jerárquicamente organizadas y que éstas se correlacionan entre sí.

Bajo la mirada de Shimamura (2000), la corteza prefrontal (CPF) es la encargada de controlar la información, realizando cuatro procesos para ello: **selección, mantenimiento, actualización y redirección** (Flores y Ostrosky, 2012).

En palabras de Paul Burges (1996), la corteza prefrontal (CPF) es vital para la cognición y Philip Zelazo (2020) sugirió que el desarrollo de las funciones ejecutivas durante la niñez, involucra la formación de habilidades cognitivas que le facilitarán al crío gestionar su conducta desde la reflexión y no desde los impulsos (autorregulación y control inhibitorio); lo anterior, además de sostener la información en sus cerebros para manipularla y dar entonces respuesta a los estímulos con acciones concordantes (Tirapu et al., 2011).

Autores como Roselli, Jurado y Matute (2008), presentan una definición clara de las funciones ejecutivas (a la que Zelazo se adhirió en 2020): Las definen como un conjunto de destrezas cognoscitivas cuya función estrella es facilitar la adaptabilidad del ser humano, a nuevos escenarios -tal vez complejos, penetrando más allá de los comportamientos tradicionales y automáticos.

Lezak (1982) las conceptualiza, como las habilidades mentales que permiten formular metas, planear, organizar procesos, generar estrategias y, ejecutar e implementar planes. A lo anterior, es relevante adherir, la aptitud para llevarlas a cabo de manera eficaz.

Por otra parte, Shallice (1988) (citado por Tirapu, 2009) sugiere que las funciones ejecutivas envuelven procesos que facilitan la interacción entre ideas, comportamientos y movimientos, amén de la resolución de problemas.

Autores como Sholberg y Mateer (1989) (citados también por Tirapu, 2009) especularon que las F.E, envuelven procesos cognitivos complejos como lo son la anticipación, la planificación, la selección de conducta a operar, el autocontrol, la autorregulación y el uso de la retroalimentación que reciben los individuos” (Echavarría, 2017, p. 2).

Miyake y Friedman (2012) afirman que las funciones ejecutivas son tanto unidad como diversidad; es decir, cada una de ellas representa una capacidad y una función diferente, pero al interrelacionarse, conforman la unidad. Las F.E dirigen la conducta y el comportamiento del ser humano y son las que permiten, dar respuesta a los estímulos del entorno (Bauermeister, 2018).

Estas capacidades cognitivas no son natas, sino que van madurando junto con el individuo a lo largo de la vida. Al respecto, diversos investigadores han llegado a plantear que no terminan de formarse, sino hasta entrados los treinta años de edad (Pérez, 2014). De esta manera, el desarrollo de las F.E, se une al periodo escolar de los seres humanos, presentando periodos sensibles para su estimulación, gracias a la plasticidad cerebral (Caicedo, 2016). Y depende, por supuesto, en gran medida, de los educadores, estimular su desarrollo, reajustando los currículos y contenidos académicos al desarrollo cerebral infantil y adolescente; para garantizar mejoras cognitivas en los estudiantes durante su tiempo de permanencia en la escuela.

Las funciones ejecutivas principales sobre las cuales los estudios aquí analizados hacen referencia son el tiempo global de respuesta a los estímulos, el costo de la interferencia y la memoria de trabajo. El tiempo global de respuesta (de aquí en adelante RT, *Response time* por sus siglas en inglés), hace parte de los procesos de control atencional y, el costo de la interferencia

(IC, *Interference Cost* por sus siglas en inglés) es parte del switching o cambio atencional.

Los procesos de control atencional son vitales en tanto la actualización y manipulación de la información que entra y se encuentra al interior de la memoria de trabajo. Hablar de control atencional, es referirse a la capacidad cognitiva de fijar, de forma selectiva, la atención. Esta función ejecutiva es altamente trabajada y desarrollada en los procesos concernientes a la resolución de problemas. Pretendiendo encontrar los aspectos relevantes de una situación, se precisa descartar aquello que es irrelevante y que parece adherirse al problema (Jacoby, 1991). Función ejecutiva que se vincula, además, con el control inhibitorio.

La inhibición es la capacidad cognitiva de inhabilitar de manera intencionada o no, la elaboración de respuestas inconscientes y automáticas cuando el contexto lo requiera (Miyake, et al., 2006).

El switching o cambio atencional, está íntimamente relacionado con el control inhibitorio. Pues el switching es la capacidad cognitiva flexible, que le permite al ser humano, moverse y/o alternar entre disímiles operaciones o esquemas mentales (Roselli et al., 2008).

La actualización de la información requiere de un monitoreo constante de la información para poder manipularla al interior de la memoria de trabajo. La memoria de trabajo es la habilidad cognitiva que procesa temporalmente la información y la almacena según su relevancia (Baddeley y Hitch, 1992). Así pues, si los datos ingresados a la memoria de trabajo son importantes para el cerebro y sus futuras respuestas a conductas; éstos pasarán a la memoria a largo plazo. Si, por el contrario, la información no es relevante, será descartada y olvidada (Caicedo, 2016).

El modelo planteado por Baddeley y Hitch (1992), sostiene que existe un sistema de atención que controla a otros sistemas (sistema ejecutivo central); cuya función es el procesamiento ejecutivo, es decir, seleccionar la información relevante, suprimir lo innecesario, dirigir la atención hacia estos datos significativos integrándolos con conocimientos previos y, determinar las acciones deseadas.

Así mismo, los autores también presentan dos subsistemas que ellos llaman “esclavos”: El giro fonológico (Phonological Loop) y la Agenda Viso-Espacial (Visuo-Spatial Sketchpad), siendo ambos los encargados de sostener temporalmente la información Baddeley y Hitch (1992).

Múltiples evidencias sugieren que la memoria de trabajo está altamente relacionada con la comprensión lingüística y el aprendizaje de segundas lenguas. Autores como Atkins & Baddeley (1998), Daneman & Hannon (2007) y Engle (2001) plantean que los bilingües con mayor capacidad en su memoria de trabajo, son mejores aprendices de vocabulario nuevo tanto en la lengua materna como en la segunda. Lo que señala, una mayor reserva cognitiva en sus cerebros.

Al ejercitar exhaustivamente la memoria de trabajo en procesos concernientes al aprendizaje de una segunda lengua; otras funciones ejecutivas se activan en conjunto, como lo son el switching, el control atencional y el control inhibitorio (Bialystok, 2006). Así pues, estas funciones ejecutivas están adheridas al procesamiento lingüístico y, por lo tanto, podrían verse transformadas como consecuencia del bilingüismo.

Por último, se concluye que, si bien los autores e investigadores no logran aún encontrar un consenso en tanto una definición única de las funciones ejecutivas, sí se puede argumentar que éstas, son habilidades y capacidades que le conciernen a los seres humanos y, que, son producto de un alto desarrollo de la especie (Rivera, 2013); permitiéndole así, a cada individuo, desenvolverse de forma organizada en la cotidianidad, transmutando el pensamiento en acción.

Bilingüismo y Funciones Ejecutivas

Diversas investigaciones respecto al impacto que tiene el bilingüismo asocian la mejora de las diferentes funciones ejecutivas, con éste. Capacidades como la flexibilidad cognitiva (Adi-Japha et al., 2010), la eficiencia (Blumenfeld & Marian, 2014), el switching o cambio atencional (Gold et al., 2013; Prior & MacWhinney, 2010), la memoria de trabajo (Engle, 2002) y la resolución de conflictos (Donnelly, Brooks, & Homer, 2015) refuerzan la tesis, de que esta mejora cognitiva, llega por la vivencia de una inmersión bilingüe, llevando a cada persona a estar en constante cambio lingüístico y por ende, resolviendo problemas sintácticos, léxicos y gramaticales en todo momento.

Las personas bilingües, al estar cambiando su atención (switching) entre L1 y L2, para poder expresarse en la lengua que el entorno y situación social requieren, deben -al tiempo- ignorar la lengua no meta (control inhibitorio) que, además, se activa paralelamente en el cerebro; haciendo uso así, de los recursos y capacidades de la memoria de trabajo (Bialystok et al., 2012).

Debido entonces al alto uso de la memoria de trabajo en los procesos de apropiación del lenguaje y, a la estrecha relación entre ésta y las demás funciones ejecutivas, diversos autores sugieren que los bilingües tienen mayor capacidad en sus funciones ejecutivas en comparación con las personas monolingües (Morales et al., 2013, Soliman, 2014).

Sin embargo, algunos investigadores refutan esta tesis, presentando con sus estudios, que tal beneficioso efecto, no es posible encontrarlo (Namazi & Thordardottir, 2010, Ratiu & Azuma, 2015). Autores como Gasquoine (2016) y Paap (2015) argumentan que la ventaja cognitiva no existe. Presentándose así, diversas perspectivas, que fundamentan este estudio en aras de identificar si efectivamente el bilingüismo impacta las funciones ejecutivas de los cerebros de los niños y adolescentes que han sido expuestos al bilingüismo durante su vida o desde una edad temprana, ya sea en casa, en la escuela o en ambas. Todo ello con el fin de plantear una propuesta educativa que contribuya a la educación en bilingüe y que, además, refuerce el desarrollo cerebral de los niños y adolescentes en tanto su permanencia en la escuela.

Estado del Arte

Uno de los efectos colaterales de la globalización es el bilingüismo. En un mundo que digitalmente se expande cada vez más, un gran porcentaje de niños y adolescentes se están viendo envueltos en ambientes de aprendizaje bilingües que los llevan a aprender diversas lenguas producto de la necesidad adaptativa a estos entornos.

Algunas investigaciones al respecto plantean que la experiencia bilingüe afecta el rendimiento de las funciones ejecutivas, puesto que los ambientes de aprendizaje y entornos bidialecticos, exponen a los individuos a un constante entrenamiento del control cognitivo al inhibir un sistema de lenguaje mientras se usa el otro; al tiempo que se debe combatir la interferencia y las interrupciones e intrusiones de la lengua no meta (Adescope et al., 2010, Costa et al., 2009; Hilchey & Klein, 2011).

Bialystok et al., (2009) argumentan que, a la vez que se usa el lenguaje para expresarse -en la mente de lo bilingües, las palabras que hacen parte del léxico de cada idioma se activan simultáneamente y compiten por selección. Así pues, esta competencia entre lengua materna (L1) y segunda lengua (L2), implica el uso de procesos cognitivos superiores (Donnelly et al., 2019).

Como se ha planteado anteriormente y, según la perspectiva de Green (1998), las palabras que hacen parte del idioma secundario son inhibidas durante el uso de la lengua que sí se pretende usar. Aquí, Abutalebi et al. (2012) sustentan que el uso bilingüe del lenguaje genera conflictos en la función ejecutiva monitoreo y, autores como Bialystok (2017), como Namazi y Thordardottir (2010) y como Prior y MacWhinney (2010) sugieren que la posible ventaja del bilingüismo radica en el entrenamiento constante del cerebro en tanto el desempeño de tareas cognitivas no verbales como lo son la planeación, la atención, la memoria de trabajo y el cambio atencional.

De esta manera, sin tener resultados concluyentes respecto al efecto que tiene el bilingüismo sobre las funciones ejecutivas y, sin conocer con exactitud en qué función ejecutiva impacta con mayor fuerza, diversos investigadores procuran con sus trabajos obtener evidencias que permitan confirmar o refutar la tesis que señala que el bilingüismo genera efectos sobre las F.E.

Adescope (2010), en su estudio, halló una ventaja leve pero positiva del bilingüismo sobre la cognición ($g=.40$); pero el efecto desapareció cuando se corrigieron los sesgos de publicación. De Bruin et al. (2014) fueron quienes presentaron pruebas de estos sesgos. Y en un metaanálisis posterior, los autores hallaron un pequeño pero relevante efecto ($d=0.3$).

Por otra parte, Valian (2015) especula que tal ventaja cognitiva del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas sí es real, a lo que Lombardi (1986) añade que hablar dos idiomas acrecienta la conciencia metalingüística dentro del cerebro.

Byalistok (2005), por su parte, sugiere que el bilingüismo representa un incremento en el control cognitivo y una extensión en lo que respecta a las capacidades relacionadas con las funciones ejecutivas. Aunque de Bruin (2015) argumenta inconsistencia en los hallazgos de algunos estudios que analizan estas ventajas cognitivas, debido a los sesgos de publicación en la literatura. A lo que Byalistok et al. (2015) responden indicando que el sesgo de publicación es irrelevante pues la presencia o no de sesgo no significa necesariamente que el efecto positivo del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas no exista.

En el marco de los impactos negativos de hablar dos o más idiomas, científicos como Gollan, Montoya y Wener (2002), encontraron en sus estudios que el bilingüismo trae consigo un detrimento en la fluidez verbal de los bilingües; y, por su parte, Topprlberg (2002) sostiene que el bilingüismo produce un despliegue tardío del lenguaje. Biemiller & Slonim (2001) explican que para el segundo año de la primaria, los niños y niñas ya deben manejar un vocabulario de al menos 5200 palabras -que aumentará hasta 8400 palabras base al finalizar el quinto grado y que para la edad adulta ya deben ser 26000 palabras; lo que

dificultará su aprehensión durante el proceso de aprendizaje de ambas lenguas, pues los niños bilingües deben incorporar a sus circuitos neuronales no sólo la fonología del lenguaje, sino también la gramática, la sintaxis y la semántica del mismo (Lowell Gunnerud et al., 2020).

Paap et al (2015) sostienen que es imposible que la ventaja cognitiva se encuentre en todos los bilingües y especifica que aquellos beneficios están únicamente en ciertos individuos, sobre todo en aquellos que comenzaron su aprendizaje de la segunda lengua a una edad temprana.

Bialystok (2017) expone que los beneficios cognitivos, se presentan en aquellos parlantes que son fluidos en las dos lenguas, pues ambos idiomas siempre están activados al tiempo e interactuando entre sí. Esta activación conjunta, genera retos para los bilingües en tanto la atención y la inhibición. Para que esta activación sea exitosa, el individuo -asevera Bialystok- debe poseer un sistema efectivo de selección atencional (Hilchey & Klein, 2011).

Paap et al. (2015) analizaron la relación entre las funciones ejecutivas y el bilingüismo, comparando grupos monolingües con grupos bilingües respecto al desempeño en tareas de control de interferencia y cambio de tarea (task switching). En su estudio se reflejó una leve ventaja cognitiva del bilingüismo ($d=.22$), sin embargo, la relevancia de sus aportes se puede ver en dos ramas:

La primera es que encontró que las ventajas significativas son más probables hallarlas en muestras de estudios pequeñas en comparación con grandes muestras; y, la segunda, es en relación a su enfoque, cuestionando las prácticas investigativas y los métodos interpretativos que utiliza la investigación en psicología a nivel general, pues esto repercute en estudios y hallazgos que difieren entre sí.

Una explicación posible en tanto la ventaja cognitiva del bilingüismo, se le puede adjudicar a la neuroplasticidad y al procesamiento de la información que cambia constantemente en el cerebro humano como producto de las experiencias que cada individuo experimenta (Bialystok, 2017, Costa & Gallés, 2014, Hervis-Adelman et al., 2018). Sin embargo, Lowell Gunnerud et al. (2020) argumentan la poca probabilidad que existe de que el bilingüismo afecte o impacte todas las funciones ejecutivas y sostienen que esta teoría es general y simplista.

Un acuerdo al que sí llegan la mayoría de los investigadores, en tanto la ventaja cognitiva del bilingüismo, es que incrementa la capacidad de dos funciones ejecutivas: la atención y el control inhibitorio (Bialystok, 2017), nuevamente, debido al cambio atencional entre la lengua uno y la lengua dos y, el control de la interferencia por parte del idioma no meta (Green, 1998).

Trabajos realizados por Hilchey & Klein (2011), apuntan a que la ventaja bilingüe no se encuentra tanto en la inhibición como en el tiempo global de respuesta (RT) a los estímulos. Los autores sostienen que el beneficio sobre el RT es debido a la continua monitorización del medio externo para evitar conflictos en el procesamiento de la información que llega al cerebro.

Bajo la perspectiva de Donnelly (2016) y Hernández et al. (2013), el cambio entre idiomas por parte de los bilingües puede repercutir en un costo de interferencia más reducido en comparación con los monolingües. En su estudio, Donnelly (2016) encuentra un pequeño pero moderado efecto para el costo de la inhibición ($d=0.24$) y un moderado efecto para el monitoreo (monitoring) ($d=0.34$) en favor de los bilingües; pero sin presentar hallazgos significativos en el costo del cambio de tarea (switching).

Más adelante, Donnelly, acompañado de Brooks y Homer, publican en 2019 un metaanálisis que arroja un efecto pequeño pero revelador para el tiempo de respuesta RT ($g=.13$) y otro efecto más pequeño aún -pero también llamativo, para el costo de interferencia IC ($g=.11$).

Para Bialystok (2017), los efectos del bilingüismo están centrados más en el sistema de atención ejecutiva, sobre todo, la atención no verbal. De ser así, el bilingüismo impactaría el procesamiento no verbal de la información. Friederici

(2011) señala que el cerebro se activa en gran parte al usar el lenguaje, incluyendo las partes a cargo del procesamiento no verbal.

En referencia al procesamiento no verbal de la información, Grundy y Timmer (2017) por su parte, encuentran efectos positivos del bilingüismo, pero sobre la memoria de trabajo ($d=0.20$). Los autores atribuyen un alto beneficio sobre la MT en niños, pues éstos, se enfrentan a demandas neurocognitivas durante el proceso de aprendizaje de un nuevo idioma.

Es relevante aclarar, que los estudios de Grundy y Timmer (2017) no especifican si las muestras de grupos bilingües y monolingües eran homogéneas en tanto el estatus socio económico y el nivel educativo. Estas variables moderadoras han demostrado influenciar el desempeño de la memoria de trabajo (Lukasik, 2018).

El metaanálisis de von Bastian (2017) y sus colegas encontró un efecto pequeño pero positivo del bilingüismo en el desempeño de la memoria de trabajo MT ($g = .11$). Sin embargo, también informan una gran heterogeneidad en los datos.

“Teóricamente, la capacidad mejorada de la memoria de trabajo en niños bilingües en comparación con niños monolingües resulta del monitoreo constante de la atención a la lengua meta durante la activación conjunta de ambas lenguas (Morales, Calvo y Bialystok, 2013). Se teoriza, específicamente, que el bilingüismo influye en la MT porque la activación simultánea de dos idiomas requiere el mantenimiento de representaciones de interlocutores, contextos y discursos. De hecho, existe evidencia del reclutamiento de regiones cerebrales prefrontales asociadas con la función ejecutiva, incluida la MT, durante tareas que requieren que los bilingües controlen la atención al idioma de destino (Luk, Green, Abutalebi y Grady, 2011) como resultado de activación durante la comprensión y producción (Marian y Spivey, 2003, Rodríguez – Fornells et al., 2002, Thierry y Wu, 2007)” (Daubert and Ramani, 2019, p. 2).

Otro estudio, realizado en el 2018 por Lehtonen y colegas, presenta un positivo pero pequeño efecto del bilingüismo sobre la memoria de trabajo ($g=.07$) que se desvaneció después de la corrección del sesgo de publicación; además, también perdió significancia en tanto que, los estudios no eran homogéneos a nivel de los grupos participantes (nivel educativo, estatus socioeconómico, etc.) (Monnier et al., 2021).

El estudio de Lehtonen (2018) plantea la comparación entre tareas verbales y no verbales en torno al desempeño de la memoria de trabajo. Para

las tareas verbales, se halló un efecto menor ($g=.01$) y para las no verbales uno más significativo ($g=.30$), aunque la ventaja cognitiva se perdió, después de corregir el sesgo.

Según Bialystok, Craik y Luk (2012), los efectos del bilingüismo están modulados por la edad, lo que llevaría a encontrar largas diferencias en la MT de niños y adultos mayores monolingües y bilingües -excluyendo de esta ventaja cognitiva a los adultos jóvenes (Monnier et al., 2021).

Messer et al. (2010) apuntan que el hallazgo de una desventaja cognitiva sobre la memoria de trabajo puede deberse al reducido tamaño del léxico de los bilingües en cada idioma que maneje. Por lo que individuos bilingües tienen menos conocimiento léxico en cada lengua en contraste con los monolingües (Oller et al., 2007). Bialystok et al. (2014) sustenta que el conflicto léxico que es producido por la activación de ambas lenguas en el cerebro, tiene el efecto en detrimento, de reducir la eficiencia con la cual las palabras de cada idioma son recuperadas. Esto fue lo que Lehtonen et al. (2018) hallaron en sus estudios, la ventaja cognitiva del bilingüismo sólo está presente cuando se usan tareas no verbales.

Kovelman, Baker y Petito (2008) sostienen que la duración de la experiencia bilingüe (Age of Exposition or AoE), puede moderar la fuerza que trae la ventaja bilingüe sobre las funciones ejecutivas.

Los bilingües tempranos (*Early Bilinguals*) son aquellos que se exponen al aprendizaje de un segundo idioma en los primeros tres años de vida y los bilingües tardíos (*Late Bilinguals*) son los que se exponen al aprendizaje de una segunda lengua, desde los cuatro años en adelante (Monnier et al., 2021).

Luk et al. (2011) argumentan que, entre más tiempo de exposición a entornos bilingües, mayor la ventaja sobre las funciones ejecutivas, en particular sobre la memoria de trabajo, el control inhibitorio y la atención.

Blom et al. (2014) hallaron que en niños bilingües de seis (6) años, a mayor nivel de proficiencia lingüística, mayor el desempeño sobre tareas de recuperación de dígitos hacia atrás. A lo que Tse y Altarriba (2014) añaden que entre más alto el nivel de proficiencia, más alta la capacidad de memoria de trabajo verbal. Sin embargo, cabe recordar que la mayoría de los estudios analizados en este trabajo, enfatizan que la ventaja del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas se presenta en tanto el desempeño de tareas no verbales.

Debe resaltarse que el bilingüismo es una variable que depende de la experiencia de cada ser humano y puede cambiar a lo largo de la vida de esa persona, por eso es mejor considerarla como una variable con espectro amplio y no como una variable categórica con niveles fijos e inmutables (Monnier et al., 2021).

Metodología

El Presente Estudio

Con el propósito de realizar esta metaevaluación, se escogieron tres investigaciones que cumplieran con los criterios de selección: Donnelly et al. (2019) para analizar el efecto sobre el tiempo global de respuesta RT, Donnelly et al. (2019) para estudiar el impacto del bilingüismo sobre el control de interferencia IC y, Monnier et al. (2021) que expone ventaja bilingüe sobre la memoria de trabajo MT.

Hasta el momento, ni estudios previos, ni los escogidos en torno a este análisis, han logrado proveer resultados categóricos en tanto la ventaja del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños entre los 2 y los 17 años. El debate continúa y las investigaciones siguen presentando limitaciones al no poder controlar las variables moderadoras y las repercusiones que estas traen al momento de calcular los efectos del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas (Monnier et al., 2021).

Los científicos Donnelly et al. (2019) se encontraron con tres posibles variables moderadoras: La edad del individuo, la tarea a desempeñar y la edad de adquisición de la segunda lengua (Age of L2 Acquisition). Aquí los autores reportaron, en su metaanálisis de 80 estudios (253 tamaños del efecto), una

ventaja llamativa tanto para el tiempo global de respuesta RT ($g=.13$) como para el control de interferencia IC ($g=.11$).

En el caso de Monnier et al. (2021), los autores encontraron que la edad, la inteligencia (IQ) del niño, el estatus socio-económico, el nivel de educación de los padres, la tarea a desempeñar, las tareas verbales vs. las tareas visoespaciales, el lenguaje usado a la hora de presentar la tarea, el nivel de proficiencia de la segunda lengua, el reducido tamaño del vocabulario en cada idioma por parte de los bilingües y el tiempo de exposición al segundo idioma L2 (AoE); pueden influir en gran manera en el impacto que tenga el bilingüismo sobre las funciones ejecutivas. Especialmente si los grupos participantes (bilingües vs. monolingües) no son homogéneos en tanto estas variables.

Dentro del metaanálisis, realizado por Monnier et al. (2021), los investigadores recolectan datos de 116 estudios (444 tamaños del efecto) y, localizaron una pequeña ventaja bilingüe sobre las funciones ejecutivas, más específicamente sobre la memoria de trabajo MT ($g=.12$, $p=.054$).

De esta manera, y teniendo en cuenta que aún no se hallan resultados categóricos, la presente metaevaluación busca recopilar datos de los últimos estudios en torno a este cuestionamiento para encontrar el efecto del bilingüismo sobre el control ejecutivo de los niños y así, no sólo aportar al campo educativo

sino también, contribuir a la actualización de la literatura que circunda la pregunta de investigación aquí establecida.

Método

La metaevaluación presente se realizó bajo los lineamientos de Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (www.prisma.statement.org).

Búsqueda de literatura

Para la búsqueda de la literatura se consultaron las siguientes bases de datos: PubMed, Web of Science, Sage Journals, Scopus, Ebsco Host y Taylor & Francis; teniendo en cuenta el ingreso de esos estudios desde el año 2010 hasta junio de 2021 y la búsqueda de literatura se efectuó entre junio y octubre de 2021.

En el algoritmo de búsqueda se incluyeron palabras tales como bilingüismo (bilingualism), bilingüe, bilingües, segundo idioma (second language), aprendizaje de segundas lenguas, aprendizaje bilingüe, las cuales fueron emparejadas con funciones ejecutivas (monitoreo, memoria de trabajo, control inhibitorio, switching o cambio atencional, control atencional, metacognición y resolución de conflictos).

La búsqueda se efectuó en inglés y las palabras claves utilizadas en pro de encontrar artículos y estudios que se precisaban para esta metaevaluación fueron las siguientes:

- Bilingualism and executive functions
- Bilingualism and executive functions on children
- Meta-analysis bilingualism and/ or executive functions
- Meta-analysis bilingualism and children
- Effect of bilingualism on executive functions meta-analysis
- Bilingualism and executive functions meta-analysis

La búsqueda inicial de estudios y artículos presentó un resultado de 3166 artículos, la combinación de las palabras clave definitivas “Bilingüismo y funciones ejecutivas metaanálisis”.

Teniendo en cuenta los criterios de inclusión y de exclusión para los artículos, éstos fueron evaluados por pares y de ellos, una vez corregidos los duplicados, 157 cumplían con los requisitos planteados en tanto las variables criterio “Bilingüismo y funciones ejecutivas”, tomando como punto de partida, que no incluyeran participantes con diagnóstico clínico, es decir, con alguna discapacidad o dificultad de aprendizaje.

Posterior a este análisis, 116 publicaciones fueron seleccionadas, donde la medición sobre las funciones ejecutivas al menos estuviera reportada de forma teórica. Una vez realizada la discriminación anterior, se pasaron a escoger los estudios que reportaran datos estadísticos sobre el tamaño del efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas, el total de estos artículos fue 100. Una vez establecidos los artículos que reportaban tamaños del efecto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas, se empezó a clasificar por estudios que reportaran sólo tamaño del efecto con el estadístico g de Hedges (se utilizó esta medida ya que, al ser estimada mediante desviaciones estándar ponderadas genera menor distorsión que la d de Cohen u otras (Hedges y Olkin, 1985)), y que su enfoque hubiese sido sobre niños entre los dos y los diecisiete años de edad. Al finalizar, solo 5 artículos cumplían con los criterios de selección, de los que se descartaron dos, por ya estar incluidos dentro de los metaanálisis reportados por Donnelly et al. (2019) y Monnier et al. (2021).

Esto dio un total de 3 estudios aptos para esta metaevaluación, reportando coeficientes de confiabilidad para realizar la medición del efecto que genera el bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de los niños entre los dos y los diecisiete años de edad.

Criterios de inclusión

La presente metaevaluación se enfocó en recopilar datos de metaanálisis que determinaran la correlación entre bilingüismo y funciones ejecutivas de niños y adolescentes.

Se incluyeron meta análisis que:

1. Hubiesen reseñado investigaciones cuyos diseños fuesen correlacionales no causales.
2. Hayan sido publicados en idioma inglés.
3. Presentaran los efectos del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de niños entre los dos y los diecisiete años que estuvieran expuestos al bilingüismo desde una edad temprana ya sea en la escuela, la casa o ambas.
4. Reportaran el tamaño del efecto mediante el estadístico g de Hedges en el abstract y en el cuerpo de la publicación.

Criterios de exclusión

Los estudios no podían contener participantes que presentaran alguna discapacidad mental, problemas de aprendizaje o un diagnóstico clínico.

Se excluyeron además estudios que presentaran efectos únicamente sobre población adulta (adultos jóvenes y/o adultos mayores).

Investigaciones teóricas que no presentaran datos estadísticos también fueron excluidas e igualmente fueron descartados artículos que presentaran datos en torno a pruebas de neuroimagen o electrofisiología.

También se excluyeron estudios que no especificaran el tamaño del efecto o que el efecto fuese medido estadísticamente con la d de Cohen u otros y no con la g de Hedges.

Así mismo, investigaciones que ya estuviesen incluidas dentro de los metaanálisis de Donnelly et al. (2019) y Monnier et al. (2021) tampoco fueron tenidas en cuenta para calcular el tamaño del efecto dentro de esta metaevaluación. De la misma forma que estudios realizados previos al 2010 también fueron descartados.

Extracción de datos

Se extrajo la siguiente información de los estudios seleccionados: Año de publicación, apellidos de los autores, tamaño del efecto de la correlación de las variables, presentado estadísticamente con la g de Hedges y el tamaño de la muestra.

Análisis de datos

El software R Studio fue utilizado para realizar el análisis de los datos recogidos. Los datos que se incluyeron para la metaevaluación fueron los tamaños del efecto reportados en los trabajos seleccionados y el tamaño de la muestra que está compuesto por el número de estudios más el número de tamaños del efecto encontrados en esos metaanálisis.

Evaluación del sesgo en la selección

Los valores de los indicadores más utilizados para valorar el grado de homogeneidad y heterogeneidad en este tipo de estudios (I² y Q de Cochrane) muestran que hay un nivel de homogeneidad muy alto, lo que significa que el proceso de selección de los metaanálisis fue apropiado y no mostró sesgos:

I² (total heterogeneity / total variability): 0.00%

H² (total variability / sampling variability): 1.00

Test for Heterogeneity:

Q (df = 2) = 0.0515, p-val = 0.9746

Por este motivo, no se considera necesario aplicar procedimientos tales como trim and fill para corregir sesgos.

Resultados

Caracterización del Nivel de Bilingüismo de los Niños y Niñas de 2 a 17 Años que Participaron en los Estudios Citados

La investigación realizada por Donnelly et al. (2019) sustenta una pequeña ventaja cognitiva del bilingüismo en lo que respecta al control de interferencia IC ($g=.11$) y el tiempo global de respuesta RT ($g=.13$); aquí los autores clasifican el bilingüismo de dos maneras distintas con el fin de proveer datos apartados:

La primera definición de bilingüismo la asumen bajo un espectro amplio, es decir, cualquier grupo de personas que puedan expresarse en dos lenguas y que el equipo de investigación haya seleccionado como tal y, la segunda definición, la delimitan con la intención de obtener un grupo de bilingües equilibrados (con proficiencia en ambas lenguas).

La información entregada por los autores respecto al primer grupo de participantes bilingües que se ajustaba a la definición global de bilingüismo, incluyó a cincuenta y tres (53) niños, ciento dieciocho (118) adultos jóvenes y treinta y dos (32) adultos mayores. Presentando, además, a ciento cuarenta y siete (147) participantes de todo el conjunto que adquirieron el idioma a una edad temprana (Early Bilinguals) y cincuenta y cuatro (54) personas que lo adquirieron tardíamente (Late Bilinguals); sin embargo, el estudio no diferencia dentro de esos aprendices tempranos y tardíos, cuáles son niños y cuáles no.

En cuanto al segundo grupo de bilingües, cuya definición de bilingüismo era más estrecha, buscando datos de personas que tuvieran un manejo equilibrado de ambas lenguas (nivel de proficiencia similar), los autores explican que los estudios escogidos para su metaanálisis se seleccionaron nivelando ambas lenguas y que cuando los datos de proficiencia respecto a una de las lenguas no fuese provisto, los trabajos serían descartados. Para garantizar que el bilingüismo fuera balanceado en este grupo, los investigadores, seleccionaron grupos bilingües que tuvieran al menos un nivel de desarrollo superior al 66% en su lenguaje nativo en comparación con la segunda lengua para el nivel de proficiencia en su idioma más débil, o que al menos el uso o la exposición a cada una de las lenguas oscilen entre 33% y 66% del tiempo (Donnelly et al., 2019).

En este segundo conjunto de participantes, los científicos incluyeron en su investigación a cuarenta y tres (43) niños, noventa y seis (96) adultos jóvenes y veinticuatro (24) adultos mayores. Mostrando, además, resultados de ciento dieciocho (118) bilingües tempranos (Early Bilinguals) y cuarenta y tres (43) bilingües tardíos (Late Bilinguals). Una vez más, los autores, no diferencian dentro de esos aprendices tempranos y tardíos de un segundo idioma, cuáles son niños y cuáles no.

La clasificación que Donnelly et al. (2019) entregan en tanto a aprendizaje (AoA) tardío o temprano de la segunda lengua (L2), está basada en Sabourin, Brien y Burkholder (2014), en cuyo caso, la edad temprana de adquisición de un segundo idioma, se encuentra antes de los siete años de edad y la tardía, después de este periodo.

Los autores codifican los participantes menores de trece (13) años como niños, entre los catorce (14) y los diecisiete (17) como adolescentes. La población mayor a los dieciocho años y hasta los cuarenta, fueron consideradas como adultos jóvenes y los participantes mayores a sesenta años como adultos mayores.

Así pues, para el interés de esta metaevaluación, sólo se trabajó con los datos provistos respecto a los niños y los adolescentes. En lo que concierne al tiempo global de respuesta (RT), los científicos reportan un tamaño del efecto pequeño pero significativo -estadísticamente, para bilingües tempranos (EB) ($g=.15$). En cuanto al costo de la interferencia (IC), una ventaja pequeña pero NO significativa a nivel estadístico, fue reportada también para este grupo (EB) ($g=.09$).

El estudio realizado por Donnelly y colegas presenta un tamaño del efecto significativamente más amplio en lo que atañe a los bilingües tardíos (LB). En cuanto al tiempo global de respuesta, hallan un impacto no significativo a nivel

estadístico ($g=-.02$); y para el costo de la interferencia (IC) los autores exhiben una ventaja pequeña pero significativa ($g=.25$), que una vez aplicado el método PEESE, el tamaño de este efecto dejó de ser significativo ($g=.14$). Aquí los investigadores no hallaron pruebas de sesgo de publicación.

En el metaanálisis conducido por Monnier et al. (2021), que presenta una ventaja cognitiva del bilingüismo sobre la memoria de trabajo pequeña pero estadísticamente significativa ($g=.12$); los investigadores caracterizan, primeramente, la edad de los grupos participantes para realizar el estudio. De esta manera, clasifican como jóvenes a todos aquellos participantes menores de diecisiete (17) años; adultos entre dieciocho (18) y cincuenta y nueve (59) años y adultos mayores a individuos con más de sesenta (60) años.

Los autores, en su estudio, no hallan pruebas de una primacía bilingüe según el grupo de edad donde se encuentren caracterizados los participantes, es decir que, la ventaja bilingüe sobre los monolingües no se encuentra específicamente debido a la edad, como también lo fue sugerido por Grundy y Timmer (2017) en su investigación.

Respecto a la proficiencia del lenguaje, los autores explican que su búsqueda fue estricta, precisa y objetiva para caracterizar la experiencia bilingüe, es decir que, extrajeron datos en términos de competencia en escritura,

habla, lectura y comprensión lingüística; y su enfoque estuvo sobre el dominio de la segunda lengua (L2) de los bilingües (Monnier et al., 2021).

Al sostener que los bilingües con un alto grado de dominio del segundo idioma, experimentan mayor coactivación de las dos lenguas en el cerebro y, que esto produce la competencia léxica en sus mentes, los autores Monnier et al. (2021) dentro de su investigación, determinan que la ventaja bilingüe no está moderada por el grado de desarrollo de la segunda lengua, es decir que sus hallazgos emparejan el efecto nulo que Lehtonen et al. (2018) presentaron en su estudio.

Monnier et al. (2021) señalan que su codificación de bilingües tardíos y tempranos (Late Bilinguals LB & Early Bilinguals EB) está basada en la definición de Kovelman, Baker y Petitto (2008), quienes determinan que los bilingües tempranos son aquellos que han experimentado exposición (Age of Exposition) o inmersión en entornos bilingües dentro de los tres primeros años de vida; y que, los bilingües tardíos son aquellos individuos con una edad exposición (AoE) al segundo idioma, desde los cuatro años de edad.

Dentro del análisis realizado por Monnier et al. (2021) y, emparejándose nuevamente con Lehtonen et al. (2018), no se presentan diferencias entre bilingües tempranos y bilingües tardíos en cuanto a la capacidad de la memoria de trabajo. Un dato interesante, al respecto, es que este trabajo investigativo

también corrobora los hallazgos de Delcenserie y Genesee (2017), quienes tampoco exponen discrepancias entre bilingües tempranos y tardíos.

La definición de bilingüismo sobre la trabajan los científicos Monnier et al. (2021), es la planteada holísticamente por Grosjean (1982), donde el autor se refiere a personas bilingües, como aquellas que usan de manera regular dos o más idiomas y/o dialectos en su día a día.

Caracterización del Nivel de Desarrollo de las FE de los Niños y Niñas de 2 a 17 Años que Participaron en los Estudios Citados

Donnelly et al. (2019) no definen las funciones ejecutivas sobre las que trabajan, es decir, sólo relatan dentro de su trabajo, investigaciones previas al respecto y sustentan su metaanálisis, observando el efecto que tiene el bilingüismo sobre el tiempo global de respuesta (RT) y el costo de la interferencia (IC) pero sin conceptualizarlas.

Monnier et al. (2021) argumentan que las personas bilingües, al hacer uso de uno de los dos idiomas que manejan, diversas funciones ejecutivas se activan: El monitorio lingüístico del entorno, el control inhibitorio más el control de interferencia para inhibir el léxico de la lengua no meta, la atención focalizada para expresarse en la lengua que deseen y, la memoria de trabajo que contiene toda la información necesaria y actualizada, para operar y solucionar problemas lingüísticos.

Los autores, dentro de su estudio, definen las F.E. -al igual que Miyake y Friedman (2012), como una serie de procesos que ejercen el control ejecutivo de los individuos, es decir, procesos como el pensamiento, la metacognición, la resolución de problemas, la organización, la planeación, el uso de la memoria de trabajo y demás.

En su trabajo investigativo, Monnier et al. (2021) buscaron hallar el impacto que ejerce el bilingüismo específicamente sobre la memoria de trabajo. La cual definen -siguiendo la conceptualización de Kane et al. (2001) como la habilidad de sostener información en la mente- aun cuando aparezcan distracciones, con el fin de guiar el comportamiento o determinar una conducta apropiada de respuesta a los estímulos del entorno, por parte del individuo.

Para este trabajo, después de analizar las diversas conceptualizaciones que múltiples investigadores proveen respecto a las funciones ejecutivas y, comprendiendo que no existe ni en el campo, ni en los trabajos aquí analizados, un consenso sobre ellas, se las define como procesos cognitivos superiores, que allanan el camino de cada ser humano para desenvolverse de forma organizada en el día a día, guiando y determinando conductas y respuestas apropiadas, ante los estímulos que el entorno les provea.

Metaevaluación: Efecto del Bilingüismo sobre las Funciones Ejecutivas de Niños entre 2 y 17 Años, que han sido Expuestos al Bilingüismo (Inglés Más Otra Lengua).

Donnelly et al. (2019) tanto para el tiempo global de respuesta (RT) como para el costo de la interferencia (IC), reportan un metaanálisis de 80 estudios con 253 tamaños del efecto ($N= 253$). Donde se contrasta el desempeño de monolingües vs. bilingües, en tanto tareas no verbales del control de interferencia, al tiempo que se analizaban potenciales efectos moderadores sobre las dos variables RT e IC.

Como fue mencionado anteriormente, Donnelly et al. (2019.1) presentan un tamaño del efecto débil estadísticamente significativo ($g=.13$) para el tiempo global de respuesta (RT).

Los científicos exponen además una pequeña ventaja cognitiva del bilingüismo para el costo de la interferencia ($g=.11$) (Donnelly et al. 2019.2).

Monnier et al. (2021) reportan un metaanálisis que asocia el bilingüismo con la memoria de trabajo; investigación que extrae datos de 116 estudios con 444 tamaños del efecto. Los autores, aquí, tomaron en cuenta la edad de los participantes, el tipo de tarea para evaluar la capacidad de la memoria de trabajo, el dominio y proficiencia del segundo idioma, la edad de exposición de la segunda lengua e incluyen posibles variables moderadoras.

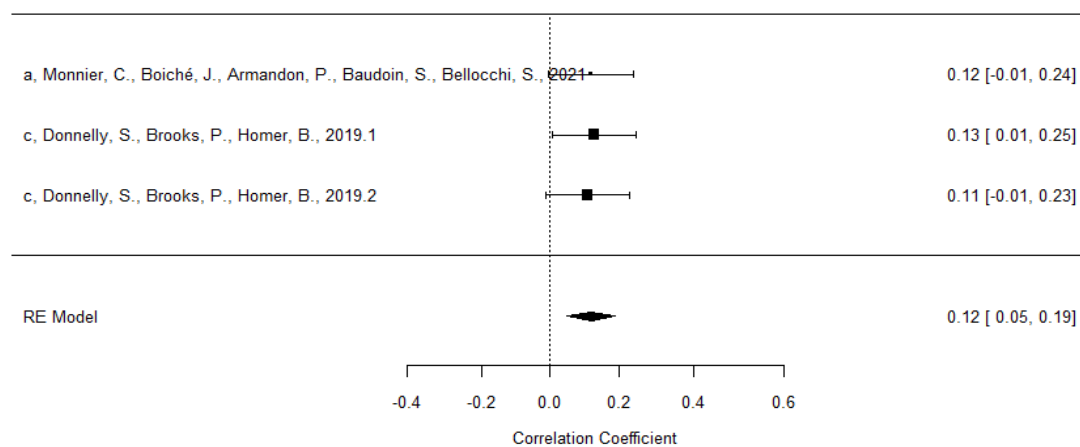
Los investigadores presentan evidencias de una pequeña ventaja bilingüe en la memoria de trabajo ($g=.12$).

Así pues, una vez ingresados los datos en el programa R Studio respecto a las tres investigaciones escogidas, se obtiene que el bilingüismo genera un efecto débil aunque estadísticamente significativo, sobre las funciones ejecutivas ($g=0.12$).

Para más información estadística, referirse a las figuras 3 y 4 del presente estudio.

Figura 3.

Funnel plot

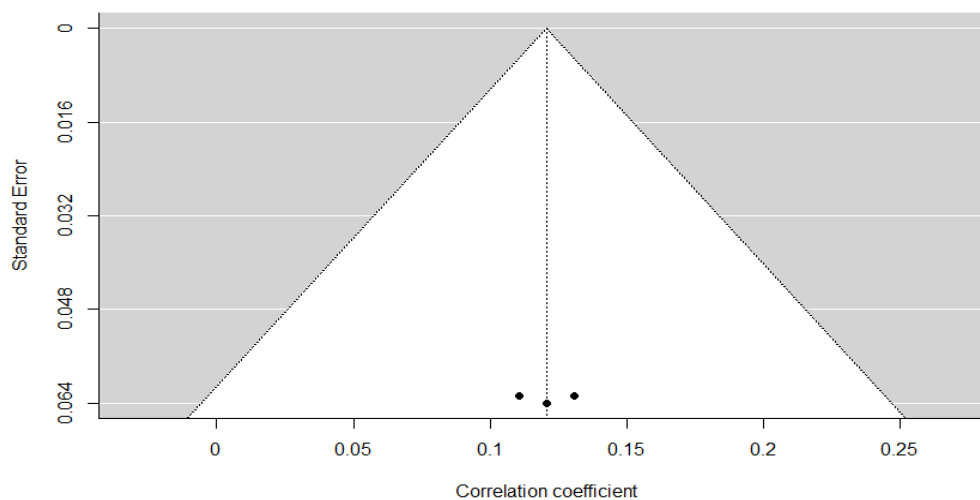


Nota: Elaboración propia, con base en Viechtbauer W (2010). Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. Journal of Statistical Software, 36, 1–48.

En el estudio de Monnier se observa que el efecto es débil y estadísticamente no significativo al igual que en el Donnelly et al. (2019.2). Mientras que el estudio de Donnelly et al. (2019.1) es también débil pero estadísticamente significativo.

Figura 4.

Funnel plot



Nota: Elaboración propia con base en: Schwarzer G (2007): meta: An R package for meta-analysis. R News, 7, 40–45.

Lo que se observa en este funnel plot es la presencia de los tres estudios de forma simétrica. Esto confirma los hallazgos reportados previamente, en torno a las evaluaciones de sesgos en el proceso de selección.

Discusión

El propósito de esta investigación fue determinar el efecto que genera el bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de los niños entre los dos y los diecisiete años de edad, que han sido expuestos a entornos bilingües (inglés más otra lengua). **Así pues, el resultado final de este estudio arroja un tamaño del efecto débil y estadísticamente significativo entre bilingüismo y funciones ejecutivas ($g=.12$).**

Lo anterior, significa que, el aprendizaje de segundas lenguas, sí impacta el desarrollo del control ejecutivo en los niños. Sobre todo, cuando los entornos que los más chicos habitan, son lo suficientemente estimulantes.

Ahora bien, bajo esta mirada, se considera que los resultados encontrados en esta metaevaluación, se dan así, porque las funciones ejecutivas de los niños de estas edades (entre los dos y los diecisiete años), están en proceso formativo donde, de manera simultánea, se están ejecutando no sólo una gran cantidad de tareas evolutivas sino también adaptativas. Así, como Bueno i Torrens (2016) plantea, los primeros años de vida son críticos

para los niños, pues las conexiones sinápticas abundan durante esta etapa. Argumento que se atañe a la plasticidad neuronal, donde autores como Donal Hebb (1947) sostienen que la “experiencia produce una remodelación sináptica” (Garcés-Vieira y Suárez-Escudero, 2014, p. 3).

Si a esta situación se le adhiere, la exposición a estímulos auditivos, visuales, kinestésicos y demás, que no están dados en la lengua materna, esto llevará a que la formación de las funciones ejecutivas sea más compleja, más lenta y con mayor necesidad de apoyo por parte de padres y educadores, para que el desarrollo cerebral sea óptimo. Esto significa que, los procesos de construcción de las habilidades de escritura, lectura, comprensión, redacción y expresión en la segunda lengua, les tomará más tiempo a los niños que sean expuestos a entornos bilingües durante estas edades. Por esto, el control ejecutivo superior se vuelve esencial dentro del proceso de aprendizaje, pues se empareja con la edad escolar; apoyándose por supuesto, también en los periodos sensibles para la plasticidad neuronal (Caicedo, 2016). Recordando a Shallice (1988, citado por Tirapu, 2009), las Funciones Ejecutivas gestionan la interacción entre ideas, comportamientos y acciones para responder a los estímulos que el entorno provea; y, como argumenta Bruner (1986): el lenguaje sí es un componente fundamental en el desarrollo cognitivo, pero debe ser percibido desde el contexto en el que el niño se desenvuelva.

Al no ejercer tareas específicas -como las demás funciones del cerebro humano, las funciones ejecutivas hacen parte de tareas más generales como lo son la planeación, la toma de decisiones, la inhibición de impulsos, la organización y/o el crear asociaciones entre la información nueva y los conocimientos previos. Todos los anteriores procesos actúan como fundamento, para ejercer un rol ante las diversas situaciones sociales que los niños enfrentan, pues las habilidades cognitivas permiten no sólo comprender cómo los demás nos observan e interpretan, sino también cómo nos vemos a nosotros mismos (metacognición) (Cuervo, 2013, p. 111): Las funciones ejecutivas, contribuyen a la regulación de comportamientos adecuados y positivos.

Limitaciones

Autores como Luk y Bialystok (2013), sostienen que el bilingüismo, más que una variable categórica, debería ser considerado como una variable de espectro amplio, pues la experiencia bilingüe no sólo es única para cada individuo, sino que, además, cambia a lo largo de la vida según las experiencias a las que el ser humano se enfrenta. Por ello el bilingüismo balanceado, según Monnier et al. (2021) es más un concepto teórico que una realidad.

A raíz de lo anterior, determinar una única definición de bilingüismo que no sólo abarque las conceptualizaciones entregadas por los diversos autores,

sino que, además, permitiera igualar en tanto características a los participantes de los estudios, fue otra dificultad y limitación encontrada en la selección de la literatura y la realización de este análisis.

Otra caracterización que resultó compleja, dentro de esta metaevaluación, fue la definición de bilingües tempranos (EB) y bilingües tardíos (LB). Pues Donnelly et al. (2019) se basan en Sabourin, Brien y Burkholder (2014), para quienes la edad temprana de adquisición de un segundo idioma está antes de los siete años de edad y la tardía, después de este periodo. Y, por otro lado, están Monnier et al. (2021), quienes definen los bilingües tempranos (EB) y los tardíos (LB) teniendo como punto de referencia la conceptualización de Kovelman, Baker y Petitto (2008), para quienes los bilingües tempranos son aquellos que se han expuesto o inmerso (Age of Exposition) en entornos bilingües dentro de los tres primeros años de vida; donde, además, los bilingües tardíos son todos aquellos individuos con una edad exposición (AoE) al segundo idioma, desde los cuatro años de edad.

Así mismo, y, tomando como criterio de evaluación que no existe un consenso en la conceptualización de las funciones ejecutivas dentro de los trabajos aquí evaluados y, donde además los diversos artículos encontrados, se enfocaban sólo en una función ejecutiva y no de manera general en ellas -

evaluándolas todas; su análisis y, el proceso de selección de la literatura, se tornó complicado para realizar esta metaevaluación.

Sumado a lo anterior y también durante la búsqueda de la literatura, diversos trabajos fueron excluidos por no expresar estadísticamente el tamaño del efecto del bilingüismo, sino sólo de manera teórica. O en su defecto, la ventaja cognitiva de la población bilingüe era reportada estadísticamente con la d de Cohen y no con la g de Hedges -un criterio de inclusión propuesto para facilitar la metaevaluación.

El análisis del impacto del bilingüismo sobre las funciones ejecutivas en niños, igualmente significó un reto para efectuar estudio, pues la mayoría de los trabajos caracterizan grupos monolingües y bilingües, sin llegar a un acuerdo en la clasificación de las edades. Es decir, Donnelly et al. (2019) agrupan niños y adolescentes, definiéndolos como niños si tienen menos de dieciocho (18) años. Mientras que Monnier et al. (2021) los categorizan como niños si tienen menos de trece (13) años y, adolescentes, si tienen entre catorce (14) y diecisiete (17).

Tomando nota de estas consideraciones, se invita a futuros investigadores a seguir profundizando en trabajos referentes al impacto que genera el bilingüismo sobre las funciones ejecutivas de los niños. Sumado a esto, la invitación apunta a dilucidar la relación entre estas dos variables en aras

de establecer mecanismos y procesos claros para su aplicación dentro del campo educativo, porque como se ha venido argumentando, brindarles a los niños, diversas oportunidades dentro de la escuela para desarrollar su control ejecutivo -incluyendo la habilidad para autorregularse, hará que tanto ellos como los ambientes que los envuelvan, sean altamente beneficiados.

Aportes al Campo Educativo

Tardando más en desarrollarse en cuanto a capacidades ejecutivas se refiere, los niños bilingües o expuestos a entornos bidialecticos desde la primera y segunda infancia, precisan de una mayor asistencia por parte de padres y educadores para que su desarrollo cerebral sea óptimo.

De esta forma, la educación se hace relevante en tanto la formación de las funciones ejecutivas en dos aspectos: El primero, es que estas habilidades se forman al tiempo que la corteza prefrontal del cerebro, que como fue explicado con anterioridad, es un proceso que comienza en la infancia y culmina entrados los treinta años de edad del individuo -emparejándose éste con la edad escolar. El segundo, es que la academia cultiva en los estudiantes el control y direccionamiento del pensamiento en pro de la resolución de problemas, al igual que el entrenamiento cognitivo constante de los procesos atencionales, emocionales y de memoria.

Willis (2011, citada por Cuervo, 2013, p. 115) explica que, con el fin de promover el desarrollo de las funciones ejecutivas en los estudiantes, la escuela, primeramente, debe “otorgar oportunidades y actividades para la aplicación de los aprendizajes, así como proyectar y organizar acciones que susciten las destrezas de pensamiento de nivel superior”. Argumento con el cual, este estudio, concuerda absolutamente.

Así pues, si la escuela promueve un desarrollo cerebral adecuado desde la infancia hasta la adolescencia -e incluso la adultez, se llegará a la adquisición exitosa, dentro de la academia, de los procesos de lectura, escritura, las matemáticas, la resolución de problemas y la recordación de los conocimientos y sucesos; además del involucramiento en la creación de proyectos por grupos, discusiones y debates, al igual que la oportunidad de fortalecer las relaciones con otros niños, sus padres y sus maestros, al tiempo que se desarrolla la meta cognición en sus cerebros.

Justo aquí, en la oportunidad de relacionamiento con pares, padres y maestros, es donde la enseñanza de segundas lenguas se hace oportuna. No sólo por la plasticidad neuronal que está en auge debido a los periodos sensibles de desarrollo que acontecen durante la niñez y la adolescencia, sino porque como argumenta Vygotsky (1982), los procesos mentales emergen a través del relacionamiento con los otros. Así pues, el aprendizaje del lenguaje y de segundas lenguas, ejerce un papel ejemplar dentro de la formación cognitiva al ser un instrumento social. Así mismo, Martínez (2010), sustenta que la capacidad lingüística no sólo le permitirá al niño expresarse, sino que le facilitará la comprensión de los demás y de sí mismo (meta cognición), como se ha mencionado en párrafos anteriores.

Lo significativo de toda esta intervención, es saber que, al corroborar que el bilingüismo sí impacta las funciones ejecutivas de los niños, la enseñanza de idiomas no debe ser ajustada a los currículos académicos, de la misma manera como son impartidas las demás materias. Porque al impactar las habilidades cognitivas de los niños, la adquisición del bilingüismo, primeramente, debe ser, un proceso que evite entornos estresantes, de abuso o maltrato; pues de esta manera, el cerebro sería alterado de forma negativa y los mismos neurotransmisores del estrés que produce el cuerpo (cortisol, glucocorticoides, gaba y demás), bloquearían el aprendizaje por parte del individuo, si la situación estresante se prolonga. Y, en segundo lugar, enseñar una segunda lengua, debe ser a través de la creación de estímulos visuales, kinestésicos, auditivos y emocionales lo suficientemente atractivos y entusiastas como para que los niños se enganchen emocionalmente con el aprendizaje y el aula sea un entorno de disfrute y no de estrés.

Caine (citado por Cuervo, 2013) menciona que existen doce principios basados en el cerebro para el aprendizaje dentro de la escuela, que funcionan como pautas para la creación de los currículos y que se ajustan a la enseñanza de segundas lenguas con el fin de impactar y promover un desarrollo cerebral óptimo.

Dentro de estos principios se encuentran, el promover diversas estrategias y metodologías a la hora de enseñar con el fin de suscitar el desarrollo de las múltiples funciones cerebrales. También, el propender por didácticas que tomen en cuenta los estados fisiológicos de los alumnos antes de ser impartidos los conocimientos; factores como el estrés, las emociones, la nutrición, el descanso, el sueño, el ejercicio físico, incluso las drogas (Cuervo, 2013, p. 192). Pues todas las anteriores, pueden convertirse en factores moderadores dentro de la curva de aprendizaje de cada estudiante.

El dar sentido a los aprendizajes es otra gran apuesta a la que invitan estos principios. La búsqueda del sentido es algo innato para el ser humano, proviene de nuestro cerebro evolutivo que busca sobrevivir; así pues, la escuela debe promover la creación de ambiente de aprendizaje que susciten la curiosidad, el desarrollo de las capacidades de descubrimiento, el interés por lo nuevo, etc. (Cuervo, 2013, p. 192).

Querer hallar sentido y encontrar significado a cada acción que se realiza, permite, además, desarrollar las habilidades de planeación, organización y resolución de problemas (Cuervo, 2013, p. 192); pues el cerebro humano está en permanente construcción de esquemas mentales y redes neuronales según los estímulos que recibe. Es precisamente, este argumento, la base de la

plasticidad neuronal, donde para muchos investigadores, ésta no culmina sino hasta el fallecimiento del individuo.

Aquí, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una estrategia extraordinaria, que puede reforzar la enseñanza de segundas lenguas al tiempo que se proveen los estímulos necesarios para fortalecer las capacidades relacionadas con las funciones ejecutivas de los alumnos; puesto que el cerebro procesa la información como un todo y, a la vez como partes individuales categorizadas en conjuntos (Cuervo, 2013, p. 193).

Del principio anterior, se derivan también las estrategias pedagógicas que entrenan cognitivamente la atención y la memoria (Cuervo, 2013, p. 193). Los seres humanos estamos dotados y equipados para responder ante los estímulos que el entorno provee, por ello, una pedagogía y una didáctica, repletas de estímulos visuales, kinestésicos, auditivos y emocionales, serán factores diferenciadores frente a otras instituciones.

Igualmente, deben tomarse como punto de referencia al momento de construir los currículos, todos aquellos procesos conscientes e inconscientes del aprendizaje. El cerebro humano está en constante asimilación de información que proviene del entorno. No todo llega al consciente puesto que la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada, lo mismo la atención -que debe focalizarse

y seleccionar qué es relevante del entorno. Es dentro de estos procesos atencionales y de memoria, donde la meta cognición y la reflexión ejercen su rol principal. Estrategias pedagógicas que promuevan las anteriores, forjarán en los alumnos redes neuronales concretas para el desarrollo del pensamiento crítico y analítico.

Así pues, se recomienda, a partir de los hallazgos en esta metaevaluación, fomentar la inmersión de los estudiantes, en ambientes de aprendizaje de segundas lenguas, que promuevan la vivencia de experiencias donde la resolución de problemas, los análisis profundos, los proyectos, los debates, las discusiones, las retroalimentaciones, las oportunidades de relacionamiento y la evaluación formativa sean los fundamentos del currículo. “[..] Con elementos predecibles e impredecibles, evocadores, retadores, significativos y coherentes. La identificación de estos elementos es importante. Se integran a través del desarrollo de habilidades prácticas, lo cual constituye lo que se denomina orquestación, en donde se combinan planeación, creatividad, establecimiento de relaciones entre conceptos y la construcción de significados. La inmersión se logra, cuando las habilidades de lectura, escritura, expresión y otras actividades no se separan; cuando todos estos elementos interactúan para aprender a usar el lenguaje y para comunicarse significativamente [...] (Cuervo, 2013, p. 194).

Bibliografía

- Abutalebi, J., Della Rosa, P. A., Green, D. W., Hernández, M., Scifo, P., Keim, R., Cappa, S. F., & Costa, A. (2012). *Bilingualism tunes the anterior cingulate cortex for conflict monitoring. Cerebral cortex* (New York, N.Y.: 1991), 22(9), 2076–2086. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhr287>
- Adi-Japha, Esther & Berberich-Artzi, Jennie & Libnawi, Afaf (2010). *Cognitive Flexibility in Drawings of Bilingual Children. Child development*. 81. 1356-66. 10.1111/j.1467-8624.2010.01477.x.
- Adesope O., Lavin T, Thompson T, Ungerleider C. *A systematic review and meta-analysis of the cognitive correlates of bilingualism. Review of Educational Research*. 2010. June, 80(2): 207–45. 10.3102/0034654310368803
- Álvarez González, Carlos J. (2010). La relación entre lenguaje y pensamiento de Vigotsky en el desarrollo de la psicolingüística moderna. *Rla. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 48(2), 13-32. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-48832010000200002>
- Archibald, L. M., & Gathercole, S. E. (2006). *Short-term and working memory in specific language impairment. International journal of language & communication disorders*, 41(6), 675–693. <https://doi.org/10.1080/13682820500442602>
- Badelley, A. (1992). *Working memory. Science*, 255, 556 – 559. <https://www.cs.indiana.edu/~port/HDphonol/Baddely.wkg.mem.Science.pdf>

Bain, B. (1975). Toward an integration of Piaget and Vigotsky: bilingual consideration. *Linguistics*, 16.

Barón Birchenall, L.F. (2008). El sistema atencional superior y la teoría eliminativista o el problema de la voluntad. *Psicogente*, vol. 11, núm. 20, diciembre, 2008, pp. 182-191. Universidad Simón Bolívar. Barranquilla, Colombia.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=497552140008>

Bejarano Sujol, A. (2021). *Bilingüismo y funciones ejecutivas*.

Bibliotecavirtual.dgb.umich.mx. Retrieved 19 October 2021, from

http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/3604.

Bialystok, Ellen & Craik, Fergus & Green, David & Gollan, Tamar. (2000). *Bilingual Minds. Bilingualism-language and Cognition - BILING-LANG COGN.* 3. 10.1177/1529100610387084.

Bialistok, E., & Martin M. M. (2004). Attention and inhibition in bilingual children: Evidence from the dimensional change card sort task. *Developmental science*, 7, 325-339. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00351.x>

Bialistok, E., & Martin M. M. (2004), & Viswanathan, M. (2005). Bilingualism across the lifespan: The rise and fall of inhibitory control. *The International Journal of Bilingualism*, 9, 103-119. <http://dx.doi.org/10.1177/13670069050090010701>

Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Ryan, J. (2006). Executive control in a modified antisaccade task: Effects of aging and bilingualism. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(6), 1341–1354.

<https://doi.org/10.1037/0278-7393.32.6.1341>

- Bialystok, Ellen & Craik, Fergus & Luk, Gigi. (2008). Cognitive Control and Lexical Access in Younger and Older Bilinguals. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*. 34. 859-73. 10.1037/0278-7393.34.4.859.
- Bialystok E, Viswanathan M. (2009). Components of executive control with advantages for bilingual children in two cultures. *Cognition*. September 1, 112(3): 494–500. 10.1016/j.cognition.2009.06.014
- Bialystok E. (2011). Reshaping the mind: the benefits of bilingualism. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 65(4), 229
- Biemiller, Andrew & Slonim, Naomi. (2001). Estimating root word vocabulary growth in normative and advantaged populations: Evidence for a common sequence of vocabulary acquisition. *Journal of Educational Psychology*. 93. 498-520. 10.1037/0022-0663.93.3.498.
- Blanco, Amalio. (2014). *Bilingüismo y cognición. Estudios de Psicología*. 2. 49-81. 10.1080/02109395.1981.10821280.
- Bloom, L. y Haley, M. (1978). *Language development and language disorders*. Wiley.
- Blom, Elma & Küntay, Aylin & Messer, Marielle & Verhagen, Josje & Leseman, Paul. (2014). The benefits of being bilingual: Working memory in bilingual Turkish–Dutch children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 128. 105–119. 10.1016/j.jecp.2014.06.007.
- Bodrov, E., & Leong, D. (2004). *Herramientas de la mente*. México: Pearson.

- Bueno i Torrens, D. (2016). *Cerebroflexia: el arte de construir el cerebro*. Plataforma Editorial.
- Bruna, O., Roig, T., Puyuelo, M., Junqué, C. & Ruano, Á. (2011). *Rehabilitación neuropsicológica: Intervención y práctica clínica*. Elseiver Masson.
- Bruner, J. (1984). *Acción, pensamiento y lenguaje*. Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1986). *El habla del niño*. Paidós.
- Bobb, S. C., Von Holzen, K., Mayor, J., Mani, N., Carreiras, M. (2020) Co-activation of the L2 during L1 auditory processing: An ERP cross-modal priming study. *Brain and Language*, Volume 203, 104739, ISSN 0093-934X, <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2019.104739>.
(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093934X19303554>)
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive Functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273-293. http://dx.doi.org/10.1207/S15326942DN1903_3
- Buschkuehl, Martin & Jaeggi, Susanne & Hutchison, Sara & Perrig-Chiello, Pasqualina & Däpp, Christoph & Mueller, Matthias & Breil, Fabio & Hoppeler, Hans & Perrig, Walter. (2009). Impact of Working Memory Training on Memory Performance in Old-Old Adults. *Psychology and aging*. 23. 743-53. 10.1037/a0014342.
- Blumenfeld, H. K. & Marian, V. (2014). Cognitive control in bilinguals: Advantages in Stimulus– Stimulus inhibition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 17, pp 610-629 doi: 10.1017/S1366728913000564

- Cárdenas P. A. (2011). *Elementos para una pedagogía del lenguaje*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional (en prensa) (2004). Elementos para una pedagogía de la literatura. Universidad Pedagógica Nacional.
- Carlson, Stephanie & Meltzoff, Andrew. (2008). *Bilingual Experience and Executive Functioning in Young Children*. *Developmental science*. 11. 282-98.
10.1111/j.1467-7687.2008.00675.x.
- Catherine Monnier, Julie Boiché, Pauline Armandon, Sophie Baudoin & Stéphanie Bellocchi (2021) *Is bilingualism associated with better working memory capacity? A meta-analysis*, *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, DOI: 10.1080/13670050.2021.1908220
- Chomsky, N. (1989). *La naturaleza del lenguaje. Su naturaleza, origen y uso*. Madrid: Alianza.
- 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*. November 1; 113(2): 135–49. 10.1016/j.cognition.2009.08.001
- Cortés Pascual A, Moyano Muñoz N and Quílez Robres A (2019). The Relationship Between Executive Functions and Academic Performance in Primary Education: Review and Meta-Analysis. *Front. Psychol.* 10:1582. doi: 10.3389/fpsyg.2019.01582
- Cummins, J. (1979). Linguistic Interdependence and the Educational Development of Bilingual Children. *Review of Educational Research*, 49(2), 222–251. <https://doi.org/10.3102/00346543049002222>

- De Bruin A, Treccani B, Della Sala S. (2015). Cognitive advantage in bilingualism: An example of publication bias? *Psychological Science*. January, 26(1): 99–107.
10.1177/0956797614557866
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
<http://dx.doi.org/10.1146annurev-psych-113011-143750>
- Donnelly, S., Brooks, P. J., & Homer, B. D. (2019). Is there a bilingual advantage on interference-control tasks? A multiverse meta-analysis of global reaction time and interference cost. *Psychonomic bulletin & review*, 26(4), 1122–1147.
<https://doi.org/10.3758/s13423-019-01567-z>
- Duñabeitia JA, Hernández JA, Antón E, Macizo P, Estévez A, Fuentes LJ, Carreiras M. (2014). The inhibitory advantage in bilingual children revisited: Myth or reality? *Experimental Psychology*. 61(3): 234 10.1027/1618-3169/a000243
- Duverger, J. (1995). "Reperes et enjeux". En: *Revue Internationale d'Éducation, Enseignements bilingues*, núm. 7, pp. 29-44.
- Echavarría, L. (2013). El proceso de la atención: una mirada desde la neuropsicología. *Revista Digital EOS Perú*, 1(1), 15 – 18. <http://eosperu.net/revista/wp-content/uploads/2015/10/EL-PROCESO-DE-LA-ATENCI%C3%93N-UNAMIRADA-DESDE-LA-NEUROPSICOLOG%C3%8DA.pdf>
- Echavarría-Ramírez, Luis. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*. 20. 237. 10.15381/rinvp.v20i1.13534.

- Engle, R. W., Kane, M. J., and Tuholski, S. W. (1999). "Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex." In *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*, eds A. Miyake and P. Shah (Cambridge: University Press), 102–134. doi 10.1017/CBO9781139174909.007
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science*, 11(1), 19–23. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00160>
- Engle, R. W., y Kane, M. J. (2004). "Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control," in *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 44, ed B. H. Ross (Elsevier), 145–199. doi: 10.1016/S0079-7421(03)44005-X
- Esposito, A. G. (2020). Executive functions in two-way dual-language education: A mechanism for academic performance. *Bilingual Research Journal*, 43:4, 417-432, DOI: 10.1080/15235882.2021.1874570
- Faragher, J & McLean, J (1983). Children's Stages of Development (birth to 2 ½ years), Collingwood. *TAFE Publications Unit*.
- Flores, J. (2006). *Neuropsicología de Lóbulos Frontales*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Flores, J. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Manual Moderno.

- Gasquoine P. G. (2016). Effects of bilingualism on vocabulary, executive functions, age of dementia onset, and regional brain structure. *Neuropsychology*, 30(8), 988–997. <https://doi.org/10.1037/neu0000294>
- Garcés-Vieira MV, Suárez-Escudero JC. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Rev CES Med*, 28(1): 119-132.
- González, M. (2015). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar*. Manual Moderno. Gollan TH, Goldrick M. *A switch is not a switch: Syntactically-driven bilingual language control* (submitted).
- Gollan, T. H., & Goldrick, M. (2018). A switch is not a switch: Syntactically-driven bilingual language control. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44(1), 143–156. <https://doi.org/10.1037/xlm0000462>
- Gollan TH, Kleinman D, Wierenga CE. (2014). What's easier: doing what you want, or being told what to do? Cued versus voluntary language and task switching. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143:2167–2195.
- Gollan TH, Sandoval T, Salmon DP. (2011). Cross-language intrusion errors in aging bilinguals reveal the link between executive control and language selection. *Psychological Science*, 22:1155–1164
- Gollan TH, Weissberger GH, Runnqvist E, Montoya RI, Cera CM. (2012). Self-ratings of spoken language dominance: A Multilingual Naming Test (MINT) and preliminary norms for young and aging Spanish–English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 15:594–615.

- Green DW, Abutalebi J. (2013). Language control in bilinguals: The adaptive control hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology*, 25:515–530. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- Green, DW. (1998). *Mental control of the bilingual lexico-semantic system. Bilingualism: Language and Cognition*. August; 1(2): 67–81. 10.1017/s1366728998000133
- Grundy, JG., Timmer, K. (2017). Bilingualism and working memory capacity: A comprehensive meta-analysis. *Second Language Research*, July; 33(3): 325–40. 10.1177/0267658316678286
- Gold, BT., Kim, C., Johnson, NF., Kryscio. RJ., Smith. CD. (2013). Lifelong bilingualism maintains neural efficiency for cognitive control in aging. *Journal of Neuroscience*, 33:387–396.
- 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. <https://doi.org/10.3758/s13423-011-0116-7>
- Hilchey, Matthew, Saint-Aubin, Jean, Klein, Raymond. (2015). *Does bilingual exercise enhance cognitive fitness in traditional non-linguistic executive processing tasks?* In book: *The Cambridge Handbook of Bilingual Processing* (pp.586-613). 10.1017/CBO9781107447257.026. Editors: John W. Schwieter.

Hervais-Adelman, A. G., Moser-Mercer, B. and Golestani, N. (2011). Executive control of language in the bilingual brain: integrating the evidence from neuroimaging to neuropsychology. *Front. Psychol.* 2:234. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00234

Jersild, A.T. (1960). *Child Psychology. Englewood Cliffs.* Prentice-Hall.

Jiménez, J. (2008). *Prácticas de psicología del desarrollo y adquisición del lenguaje.* Aljibe.

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., Biochemistry, D.o., Jessell, M.B.T., Siegelbaum, S., Hudspeth, A., 2000. *Principles of neural science.* McGraw-hill

Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R. A., & Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working-memory capacity. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 169–183. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.169>

Kane, M. J., and Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and the control of attention: the contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *J. Exp. Psychol. Gen.* 132, 47–70. doi: 10.1037/0096-3445.132.1.47

Kane, M. J., Conway, A., Miura, T. K., & Colflesh, G. (2007). Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 33(3), 615–622. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.3.615>

- Kaushanskaya M, Prior A. (2015). Variability in the effects of bilingualism on cognition: It is not just about cognition, it is also about bilingualism. *Bilingualism: Language and Cognition*. January, 18(1): 27–8. 10.1017/S1366728914000510
- Kousaie S, Phillips NA. (2012). Conflict monitoring and resolution: Are two languages better than one? Evidence from reaction time and event-related brain potentials. *Brain Research*. March 29, 1446: 71–90. 0.1016/j.brainres.2012.01.052
- Kroll JF, Dussias PE, Bogulski CA, Kroff JR. (2012). Juggling two languages in one mind: What bilinguals tell us about language processing and its consequences for cognition. *In: Psychology of learning and motivation*, January 1 (Vol. 56, pp. 229–262). Academic Press.
- Kroll JF, Bialystok E. (2013). Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. *Journal of Cognitive Psychology*, August 1, 25(5), 497–514. 10.1080/20445911.2013.799170
- 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(3), 159–163.
- Kuipers, Jan-Rouke & Thierry, Guillaume. (2013). ERP-pupil size correlations reveal how bilingualism enhances cognitive flexibility. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*. 49. 10.1016/j.cortex.2013.01.012.
- Lahey, M. (1988). *Language Disorders and Language Development*, Boston: Allyn & Bacon.

Laine M, Lehtonen M. (2018). Cognitive consequences of bilingualism: where to go from here? *Language, Cognition and Neuroscience*, April 13: 1–8.

10.1080/23273798.2018.1462498

Lehtonen M, Soveri A, Laine A, Järvenpää J, de Bruin A, Antfolk J. (2018). Is bilingualism associated with enhanced executive functioning in adults? *A meta-analytic review. Psychological Bulletin*. March 1 10.1037/bul0000142

Lezak, M. (1982). The problem of assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281 – 297.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/00207598208247445/pdf>

Lezak, M., Howieson, D., Bigler, E. & Tranle, D. (2012). *Neuropsychological assessment*. 5a ed. University Press.

Linck JA, Hoshino N, Kroll JF. (2008). Cross-language lexical processes and inhibitory control. *The mental lexicon*, January 1, 3(3), 349–74. 10.1075/ml.3.3.06lin

Lukasik, K. M., Lehtonen, M., Soveri, A., Waris, O., Jylkkä, J., & Laine, M. (2018). Bilingualism and working memory performance: Evidence from a large-scale online study. *PloS one*, 13(11), e0205916.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205916>

Luk G, Bialystok E, Craik FI, Grady CL. (2011). Lifelong bilingualism maintains white matter integrity in older adults. *Journal of Neuroscience*. November 16, 31(46), 16808–13. 10.1523/JNEUROSCI.4563-11.

- Luk, G., Green, D. W., Abutalebi, J., and Grady, C. (2012). Cognitive control for language switching in bilinguals: a quantitative meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Lang. Cogn. Process.* 27, 1479–1488. doi: 10.1080/01690965.2011.613209
- Luk G, Bialystok E. (2013). Bilingualism is not a categorical variable: Interaction between language proficiency and usage. *Journal of Cognitive Psychology*, August 1, 25(5), 605–21. 10.1080/20445911.2013.795574
- Macnamara, J. (1967a). The Linguistic independence of bilinguals. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 729-736.
- Macnamara, J. (1967b). The bilingual's linguistic performance: A psychological overview. *The Journal of Social Issues*, 58-71.
- Macnamara, J. (1970). *Bilingualism and thought*. Atlantis editorial.
- Miller, Earl K. & Cohen, Jonathan D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience* 24 (1):167-202.
- Miller, B. & Cummings, J. (2007). *The Human Frontal Lobes: functions and disorders*. 2a ed. The Guilford Press.
- Miyake, A., and Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. *Curr. Dir. Psychol. Sci.* 21, 8–14. doi: 10.1177/0963721411429458

- Moraine, P. (2014). *Las funciones ejecutivas del estudiante: Mejorar la atención, la memoria, la organización y otras funciones para facilitar el aprendizaje*. Narcea, S.A. De Ediciones.
- Musso, M. (2009). Funciones ejecutivas y control ejecutivo: una revisión bibliográfica mirando la arquitectura de la mente. *Revista de Psicología*, 5(9), 106 – 123.
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/funcionesejecutivascontrol.pdf>
- Namazi, Mahchid & Thordardottir, Elin. (2010). A working memory, not bilingual advantage, in controlled attention. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. 13. 597-616. 10.1080/13670050.2010.488288.
- Oller, D. K., Pearson, B. Z., & Cobo-Lewis, A. B. (2007). Profile effects in early bilingual language and literacy. *Applied psycholinguistics*, 28(2), 191–230.
<https://doi.org/10.1017/S0142716407070117>
- Osuna Suárez, E., Caro Henao, L.E., Patiño Fernández, G. (2016). *Neuroanatomía: Fundamentos de neuroanatomía estructural, funcional y clínica*. Centro Editorial Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia.
- Owens, R. E. (2003). *Desarrollo del lenguaje*. Prentice Hall.
- Prior, A., & MacWhinney, B. (2010). A bilingual advantage in task switching. *Bilingualism. Language and Cognition*, 13(2), 253–262.
<https://doi.org/10.1017/S1366728909990526>

Potocki, A., Sanchez, M., Ecalle, J., & Magnan, A. (2017). Linguistic and Cognitive Profiles of 8- to 15-Year-Old Children With Specific Reading Comprehension Difficulties. *Journal of learning disabilities*, 50(2), 128–142.

<https://doi.org/10.1177/0022219415613080>

Paap, KR, Greenberg, ZI. (2013). There is no coherent evidence for a bilingual advantage in executive processing. *Cognitive Psychology*. 2013. March 1, 66(2), 232–58. 10.1016/j.cogpsych.2012.12.002

Paap, KR, Liu Y. (2014). Conflict resolution in sentence processing is the same for bilinguals and monolinguals: The role of confirmation bias in testing for bilingual advantages. *Journal of Neurolinguistics*. January 1, 27(1), 50–74. 10.1016/j.jneuroling.2013.09.002

Paap, KR. (2014). *The role of componential analysis, categorical hypothesising, replicability and confirmation bias in testing for bilingual advantages in executive functioning*. *Journal of Cognitive Psychology*, April 3, 26(3), 242–55. 10.1080/20445911.2014.891597

Paap, KR, Sawi O. (2014). Bilingual advantages in executive functioning: problems in convergent validity, discriminant validity, and the identification of the theoretical constructs. *Frontiers in Psychology*, September 9, 5:962 10.3389/fpsyg.2014.00962

Paap, KR, Sawi, OM, Dalibar, C, Darrow, J, Johnson, HA. (2014). The brain mechanisms underlying the cognitive benefits of bilingualism may be

extraordinarily difficult to discover. *AIMS Neuroscience*. December 18, 1(3):245–56.

Paap, KR, Myuz, HA, Anders, RT, Bockelman, MF, Mikulinsky, R, Sawi, OM. (2017). No compelling evidence for a bilingual advantage in switching or that frequent language switching reduces switch cost. *Journal of Cognitive Psychology*, February 17, 29(2), 89–112. 10.1080/20445911.2016.1248436

Paap, K. R., Anders-Jefferson, R., Mason, L., Alvarado, K., & Zimiga, B. (2018). Bilingual Advantages in Inhibition or Selective Attention: More Challenges. *Frontiers in psychology*, 9, 1409. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01409>

Pavlenko, E. (2005). Bilingualism and thought. En: J. F. Kroll & A. M. B. de Groot (Eds.), *Handbook of bilingualism. Psycholinguistic approaches* (pp. 433-453). Oxford University Press.

Periodos sensitivos en la adquisición y desarrollo del lenguaje. (n.d.). Jugaia.Com. October 19, 2021. <https://www.jugaia.com/es/blog/lenguaje-periodos-sensitivos-n17>.

Piaget, Jean (1977a). *El lenguaje y el pensamiento en el niño*. Guadalupe.

Piaget, Jean (1962). *Plays Dreams and Imitation in Childhood*. Norton Library.

Piaget, Jean. (1983). *Seis estudios de psicología*. Ariel.

Pinto, M.A. (1993). "Le développement métalinguistique chez les enfants bilingues. Problématiques théoriques et résultats de recherche". En: *Scientia paedagogica experimentalis*, Vol. XXXI, Bélgica, pp. 119-47.

- Prior A., MacWhinney B. (2010). A bilingual advantage in task switching. *Bilingualism. Language and Cognition*, April 13(2), 253–62. 10.1017/S1366728909990526
- Ratiu, Ileana & Azuma, Tamiko. (2015). Working memory capacity: Is there a bilingual advantage? *Journal of Cognitive Psychology*. 27. 1-11.
10.1080/20445911.2014.976226.
- Ren, X., Schweizer, K., Wang, T., and Xu, F. (2015). The prediction of students' academic performance with fluid intelligence in giving special consideration to the contribution of learning. *Adv. Cogn. Psychol.* 11, 97–105. doi: 10.5709/acp-0175-z.
- Rizzolatti, G., Craighero L. (2004). "The mirror neuron system". *Annual Rev. Neuroscience*, 27.
- Rizzolatti, G., Fogassi, L. y Gallese, V. (2006). "Mirrors in the mind". *Scientific American*, 11.
- Rizzolatti, Giacomo; Sinigaglia, Corrado (2006). *Las neuronas espejo: los mecanismos de la empatía emocional*. Paidós.
- Rodriguez-Fornells A, De Diego Balaguer R, Münte TF. (2006). Executive control in bilingual language processing. *Language Learning*, July 1, 56(s1),133–90.
10.1111/j.1467-9922.2006.00359.x
- Rodriguez-Fornells A, Kramer U, Lorenzo-Seva U, Festman J, Münte TF. (2012). Self-assessment of individual differences in language switching. *Frontiers in Psychology*, January 10, 2:388 10.3389/fpsyg.2011.00388

- Roselli, M., Jurado, M.B. & Matute, E., (2008). *Las funciones ejecutivas a través de la vida. Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23-46.
http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_6.pdf.
- Roselli M, Ardila A, Jurado MB, Salvatierra JL. (2014). Cognate facilitation effect in balanced and non-balanced Spanish–English bilinguals using the Boston Naming Test. *International Journal of Bilingualism*, December 18(6), 649–62.
 10.1177/1367006912466313
- Russell, B. (1962). *Human knowledge: Its scope & limits*. Simon & Schuster. Section: Part II: Language, Chapter I: The Uses of Language Quote, 60.
- Sanchez-Azanza VA, López-Penadés R, Buil-Legaz L, Aguilar-Mediavilla E, Adrover-Roig D. (2017). Is bilingualism losing its advantage? *A bibliometric approach. PLoS ONE* 12(4): e0176151. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176151>
- Saussure, F. de (1967). *Curso general de lingüística*. Losada, S. A.
- Shimamura, Arthur. (2000). The role of prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology*. 28. 10.3758/BF03331979.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal Behavior*. Appleton Century Crofts.
- Skinner, B. F. (1981). *Conducta verbal*. Trillas.
- Soliman, N. A. (2014). Using E-Learning to Develop EFL Students' Language Skills and Activate Their Independent Learning. *Creative Education*, 5, 752-757.
<http://dx.doi.org/10.4236/ce.2014.510088>

- Soveri A, Rodriguez-Fornells A, Laine M. (2011). Is there a relationship between language switching and executive functions in bilingualism? Introducing a within group analysis approach. *Frontiers in Psychology*, August 1, 2:183
10.3389/fpsyg.2011.00183
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3–28. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.95.1.3>
- Trigla, A. (2021). <https://psicologiaymente.com/psicologia/que-es-el-bilinguismo>
- Tirapu, J. y Céspedes, J. (2005). Memoria y funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(8), 475 – 484.
http://www.uma.es/media/files/Memoria_y_funciones_ejecutivas.pdf
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. y Pelegrín, C. (2008 A). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46 (11), 684 - 692.
<http://www.neurologia.com/articulo/2008119>
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. y Pelegrín, C. (2008 B). Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Revista de Neurología*, 46 (12), 742 - 750.
<https://www.psyciencia.com/wp-content/uploads/2012/10/modelos-de-funciones-ycontrol-ejecutivo-II.pdf>
- Tirapu, J. (2009). *Estimulación y rehabilitación cognitiva de las funciones ejecutivas*.
En: Muñoz, E., Blázquez, J., Galpasoro, N., Gonzáles, B., Lubrini, G., Periañez, J., Ríos, M., Sánchez, I., Tirapu, J. & Zulaica, A. Estimulación cognitiva (módulo 7: p. 1 – 73). Eureka Media.

- Tirapu, J., García, A., Ríos, M. y Ardila, A. (2011). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Viguera Ediciones.
- Tse CS, 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*, July, 15(3), 663–76. 10.1017/S1366728912000077
- Tse, C. S., & Altarriba, J. (2014). The relationship between language proficiency and attentional control in Cantonese-English bilingual children: evidence from Simon, Simon switching, and working memory tasks. *Frontiers in psychology*, 5, 954. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00954>
- 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 Adolescence Psychiatry*, 41(6), 712-722.
- Tunmer, E.E., y M.E., Myhill (1984). "Metalinguistic awareness and bilingualism". En: W.E. Tunmer, C. Pratt y M. L. Herriman (eds.), *Metalinguistic awareness in children*, Berlín, Springer Verlag, pp. 169-87.
- Unsworth, N., and Engle, R. W. (2007b). The nature of individual differences in working memory capacity: active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychol. Rev.* 114, 104–132. doi: 10.1037/0033-295X.114.1.104

- Valian, Virginia. (2015). Valian, V. (2015). Bilingualism and cognition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(1), 3-24 [keynote article]. *Bilingualism: Language and Cognition*. 18. 3-24. 10.1017/S1366728914000522.
- von Bastian CC, De Simoni C, Kane M, Carruth N, Miyake A (November 2017). Does being bilingual entail advantages in working memory? A meta analysis. Presented at the 58th Annual Meeting of Psychonomic Society, Vancouver.
- Vigotsky, L. S. (1998). *Pensamiento y lenguaje*. Ediciones Fausto.
- Vygotsky, L. S. (1982). *Obras escogidas II*. Editorial pedagógica.
- Wertsch, J. (1988). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Ediciones Paidós.
- Yow WQ, Li X. (2015). Balanced bilingualism and early age of second language acquisition as the underlying mechanisms of a bilingual executive control advantage: why variations in bilingual experiences matter. *Frontiers in Psychology*, February 26, 6: 164 10.3389/fpsyg.2015.00164
- Zelazo, Philip David (2020). Executive Function and Psychopathology: A Neurodevelopmental Perspective (May 2020). *Annual Review of Clinical Psychology*, Vol. 16, pp. 431-454. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3600728> or <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-072319-024242>