

## DISSERTAÇÃO

GABRIOTTI, Rafaela Bepe <sup>[1]</sup>, ZOMIGNAN, Rosângela <sup>[2]</sup>

GABRIOTTI, Rafaela Bepe. ZOMIGNAN, Rosângela. El cerebro bilingüe: El cerebro procesa durante la adquisición del lenguaje. Revista Científica Multidisciplinaria Núcleo do Conhecimento. Año 05, Ed. 08, Vol. 16, pp. 68-96. Agosto de 2020. ISSN: 2448-0959, Enlace de acceso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/el-cerebro-bilingue>

## Contents

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- 1. TEORÍAS DE ADQUISICIÓN DE IDIOMAS
- 1.2 ENFOQUE CONDUCTISTA
- 1.3 ENFOQUE NATIVISTA
- 1.4 ENFOQUE FUNCIONALISTA
- 1.5 PERÍODO CRÍTICO PARA LA ADQUISICIÓN DE IDIOMAS
- 2. PROCESOS DE ADQUISICIÓN DEL LENGUAJE CEREBRAL
- 2.1 IDIOMA Y SU ORGANIZACIÓN CORTICAL
- 2.2 RECONOCER LOS SONIDOS DE FONEMAS Y PALABRAS
- 2.3 APRENDIZAJE DE DISCURSO
- 3. ASPECTOS DE LA ADQUISICIÓN DE IDIOMAS Y EL BILINGÜE
- 3.1 COMPETENCIA LINGÜÍSTICA IMPLÍCITA Y CONOCIMIENTO METALÚRGICO EXPLÍCITO
- 3.2 VOCABULARIO Y EL ORADOR BILINGÜE
- 3.3 ALTERNACIÓN DE CÓDIGO DE IDIOMA Y MEZCLA DE IDIOMAS
- 3.4 LAS DIFERENCIAS ENTRE EL CEREBRO BILINGÜE, EN COMPARACIÓN CON EL CEREBRO MONOLINGUAL
- 4. FACTORES SOCIALES Y LENGUAJE
- 4.1 FACTORES SOCIALES Y ADQUISICIÓN DE IDIOMAS
- 4.2 FACTORES SOCIALES, LENGUAJE Y NEUROCIENCIA
- CONCLUSIÓN
- REFERENCIAS

## RESUMEN

Este trabajo es un estudio sobre la adquisición del lenguaje, los procesos cerebrales involucrados durante su adquisición y el bilingüe. El objetivo de esta investigación es comprender mejor cómo dos idiomas están aprendiendo simultáneamente, para que podamos estar mejor preparados para ayudar a los niños durante la adquisición de idiomas, así como para apoyar al maestro y a la familia a través de la base teórica. Aspectos como la organización cortical del lenguaje, las diferencias entre el cerebro bilingüe, en comparación con el cerebro monolingüe, y la influencia de la interacción social en el aprendizaje lingüístico se explican en este trabajo para proporcionar una visión amplia de la adquisición de idiomas bilingües. Para este estudio, elegimos utilizar la investigación bibliográfica de la literatura extranjera, porque no se encontraron suficientes materiales en los portugueses que cubrieran las áreas de estudio contempladas. Los resultados muestran cómo el cerebro procesa la adquisición del lenguaje, muestra la diferencia entre el aprendizaje de dos idiomas simultáneamente y secuencialmente, y presenta cómo se asocian los factores sociales y el lenguaje.

**Palabras clave:** adquisición de idiomas, neurociencia, bilingüe, aspectos sociales, fonética.

## INTRODUCCIÓN

La adquisición del lenguaje es un proceso muy complejo que implica numerosos aspectos cognitivos, conductuales y sociales. A lo largo de los siglos, los estudiosos han tratado de formular teorías que expliquen cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje lingüístico. Con los avances en la tecnología, las contribuciones de la neurociencia fueron extremadamente significativas para aclarar, basado en escaneos cerebrales científicos, cómo se produce la adquisición del lenguaje. Actualmente han surgido nuevos retos y preguntas sobre el tema con la creciente necesidad de hablar dos o más idiomas. Según Ramírez y Kuhl (2016), alrededor de dos tercios de la población mundial estimada entienden los sororíos o hablan al menos dos idiomas.

Con respecto al bilingüe, todavía hay muchas preguntas sobre cómo la adquisición de dos idiomas ocurre simultáneamente, y muchas dudas sobre sus efectos en el aprendizaje. En

en este estudio abordaremos el tema de la adquisición del lenguaje, presentando los procesos cerebrales involucrados, y haremos un paralelismo entre el cerebro bilingüe y el cerebro monolingual.

El estudio señala las hipótesis de que la adquisición del idioma es más fácil en los primeros años de vida, que si en los primeros años de vida el niño está expuesto a dos o más idiomas los aprende como lenguas maternas, no lenguas secundarias, y que para la adquisición de dos o más idiomas al mismo tiempo, el niño necesita referencias diferentes.

El objetivo de este trabajo es entender mejor cómo dos idiomas están aprendiendo simultáneamente, con el fin de estar mejor preparados para ayudar a los niños durante la adquisición de idiomas, así como para saber qué esperar de este proceso y cómo medir el uso, apoyando al maestro y a la familia a través de la base teórica.

La motivación de este estudio se basa en la práctica pedagógica, en la que, trabajando con niños en escuelas bilingües, estando expuestos a dos idiomas, pudimos observar algunos patrones, como el hecho de que los niños entienden al profesor en inglés, pero sólo responden en portugués, a veces mezclando palabras en inglés. También observamos que algunos niños se niegan a usar el inglés con sus padres, con los maestros como referencia del idioma inglés. Actuar durante unos años en este universo nos permite aportar ejemplos concretos que pueden guiar nuestra investigación para hacer esta reflexión más concreta para los diversos públicos que conforman este universo. Al investigar cómo ocurre la adquisición de dos idiomas simultáneamente, nuestro objetivo es identificar cómo el cerebro procesa la adquisición de dos idiomas al mismo tiempo, y analizar qué son los procesos cerebrales durante la adquisición del lenguaje.

Para este trabajo elegimos utilizar la investigación bibliográfica de la literatura extranjera, porque no se encontraron suficientes materiales en los portugueses que cubrieran las áreas de estudio contempladas. Creemos que esto será una contribución a la comunidad científica al traer información que aún no está ampliamente disponible en los portugueses.

Este estudio se dividirá en cuatro capítulos. La primera será una breve descripción de las teorías de adquisición de idiomas. El objetivo del segundo capítulo será presentar los procesos cerebrales de adquisición del lenguaje, como el reconocimiento de fonemas y el

habla, para abordar más adelante los aspectos de la adquisición del lenguaje y el bilingüe, que será el tema del tercer capítulo. El objetivo del cuarto capítulo es presentar cómo la adquisición del idioma está relacionada con los aspectos sociales.

## 1. TEORÍAS DE ADQUISICIÓN DE IDIOMAS

Según Campbell y Wales (1970), la adquisición del idioma es el proceso en el que los niños logran un control fluido de su idioma nativo. Los autores afirman que el primer intento de documentar el desarrollo lingüístico de un niño fue realizado por el biólogo alemán Tiedemann (1787), quien se centró en iniciar una selección de datos normativos sobre el desarrollo infantil. Campbell y Wales (1970) también señalan que el mayor estímulo para el estudio de la adquisición del lenguaje proviene de la teoría de la evolución de Darwin, pero que el autor que más contribuyó al tema comenzó a estudiarse con más detalle fue el psicólogo alemán Preyer (1882), quien estudió el desarrollo de su hijo durante sus primeros tres años de vida, haciendo notas detalladas de su desarrollo lingüístico.

Según Brown (2000), hay varias preguntas sobre el desarrollo lingüístico sobre el momento de la adquisición del idioma, y cómo se entiende y emplea su complejidad y función social. El autor afirma que, a lo largo de los años, varias teorías de la adquisición del lenguaje han tratado de responderlas, y, a pesar de explorar algunos aspectos contradictorios, presentan posibles relaciones entre ellos.

En este capítulo pretendemos exponer las principales teorías presentadas por Brown (2000), así como la teoría del período crítico de aprendizaje, para que más tarde podamos hablar de los procesos cerebrales durante la adquisición del lenguaje.

### 1.2 ENFOQUE CONDUCTISTA

Según Brown (2000), el enfoque conductista se centra en los aspectos lingüísticos inmediatamente perceptibles, es decir, en las respuestas (observables) a los estímulos. Demirezen (1998) añade que el mayor principio de la teoría conductista es el análisis del comportamiento humano, observando la interacción estímulo-respuesta y la asociación entre ellos. El autor señala que a través de un proceso de ensayo y error, en el que se entienden y

refuerzan los discursos aceptables, y los inaceptables se ven inhibidos por la falta de recompensa, el niño comienza a hacer discriminaciones más finas, hasta que su discurso se acerca cada vez más al discurso de la comunidad en la que se inserta. Según el autor, para el conductismo, todo aprendizaje es el establecimiento de hábitos, como resultado del refuerzo y la recompensa. Según él, los teóricos conductistas señalan que: El aprendizaje de idiomas es un proceso mecánico que lleva al alumno a la formación de hábitos, cuyo esquema subyacente es el acondicionamiento reflejo. (DEMIREZEN, 1998, p. 137) (traducción propia).

Brown (2000) afirma que el modelo conductista más conocido es el incorporado por Skinner en su comportamiento verbal clásico (1957). Brown señala que la teoría de Skinner del comportamiento verbal era una extensión de su teoría del aprendizaje al condicionamiento del trabajo. En el modelo de Skinner, el comportamiento verbal (como todo comportamiento) está controlado por sus consecuencias. Cuando las consecuencias son gratificantes, el comportamiento se mantiene y se refuerza. Cuando las consecuencias son negativas o inexistentes, el comportamiento se debilita hasta que se extingue.

Discutiendo sobre la adquisición del lenguaje y el enfoque conductista, Brown (2000) afirma que una teoría basada únicamente en el estímulo-respuesta, el condicionamiento y el refuerzo no es suficiente para explicar aspectos más complejos, como la capacidad de adquirir lenguaje, así como entender su desarrollo, y su naturaleza abstracta. Según él, la teoría de Skinner recibió muchas críticas, entre ellas la de Chomsky (1959), de quien hablaremos más a continuación.

### 1.3 ENFOQUE NATIVISTA

Según Brown (2000), el enfoque nativista o inatista hizo hincapié precisamente en tratar de entender los aspectos más complejos del lenguaje, como la capacidad de los niños para adquirir el lenguaje, para entender cómo se desarrolla y cómo se abordan los aspectos abstractos del lenguaje. Para los teóricos nativistas, la adquisición del lenguaje es innata, es decir, nacemos con una capacidad genética que nos predispone a una percepción sistemática del lenguaje que nos rodea, dando como resultado la construcción de un sistema de lenguaje internalizado.

Según Brown (2000), las hipótesis nativistas tenían un apoyo considerable, como el de Lenneberg (1967) y Chomsky (1965). El autor afirma que las propuestas de Lenneberg (1967) indican que el lenguaje es específico de las especies y que ciertos modos de percepción y capacidad de categorización, con otros mecanismos relacionados con el lenguaje, están biológicamente determinados. Chomsky (1965) también añade afirmando que hay propiedades innatas del lenguaje, que explican cómo un niño puede, en tan poco tiempo, tener el dominio de su lengua materna.

Campbell y Wales (1970), señalan que para Chomsky (1968), la velocidad a la que los niños son capaces de inferir reglas gramaticales subyacentes al discurso al que están expuestos, y ser capaces de aplicar posteriormente estas reglas en la construcción del discurso que nunca han escuchado antes, sugiere que los niños nacen con un conocimiento de los principios formales - considerados por Chomsky como universales - que determinan la estructura gramatical de su lenguaje. Es decir, el hecho de que los niños puedan aprender estructuras gramaticales a través de lo que escuchan, y aplicar a nuevos contextos, promueve la hipótesis nativista.

Para Brown (2000), el enfoque nativista se ocupa más apropiadamente de aspectos más profundos de adquisición de lenguaje, como el significado, la abstracción y la creatividad, especialmente en contraste con el enfoque conductista. Afirma además que la investigación ha demostrado que el lenguaje del niño, dado un cierto tiempo, se convierte en un sistema legítimo. Al comparar enfoques conductistas y nativistas, el autor explica que:

El sistema de desarrollo del lenguaje del niño no es un proceso de desarrollo de menos estructuras "incorrectas", no es un lenguaje en el que las etapas inferiores tengan más "errores" que las etapas posteriores. En su lugar, el lenguaje del niño, en cualquier etapa, es sistemático, y el niño está constantemente formulando hipótesis basadas en el contenido recibido, y luego probando tales hipótesis en el habla (y la comprensión). Con el desarrollo del lenguaje, estas hipótesis son continuamente revisadas, reformadas o a veces abandonadas. (BROWN, 2000, p. 25 – traducción propia).

Brown también presenta en su trabajo las contribuciones de Berko (1958), quien demostró que los niños no aprenden el idioma como una serie de elementos separados, sino como un

sistema integrado. Descubrió con una simple prueba con palabras inventadas, que niños de tan solo cuatro años, cuya lengua materna era el inglés, aplicaban reglas gramaticales, ya conocidas -como la formación plural, gerund, pasado, tercera persona en singular y posesivo- a nuevos contextos.

Brown (2000) señala que los estudios nativistas eran libres de construir gramáticas hipotéticas sobre el lenguaje del niño, y que estas gramáticas, que consistían en la descripción de los sistemas del lenguaje, eran representaciones formales amplias de la estructura profunda -las reglas abstractas subyacentes a la producción superficial- la estructura que no siempre se manifiesta abiertamente en el habla. Según el autor, este modelo geractive era una separación de la metodología estructural, y permitió a los investigadores dar enormes pasos hacia la comprensión del proceso de adquisición del lenguaje.

En su estudio, Brown también presenta el concepto de la palabra pivote. Señala que los nativistas analizaron que las primeras “frases” de los niños estaban compuestas de dos palabras, y pertenecían a diferentes clases de palabras, elegidas con propósito, y no al azar. El autor señala que la primera clase de palabras se llamaba la palabra pivote, porque permite numerosas combinaciones con el segundo orden de palabras, presentando el modelo de frase como: palabra pivote + palabra, como, por ejemplo, en el modelo traducido: “Mi tapa”.

Según Brown (2000), en los años siguientes, el modelo de Chomsky, y la suposición de que las reglas geractivas, o “artículos” lingüísticos, están conectadas en serie - con una conexión a cada par de neuronas en el cerebro, comenzaron a ser discutidas. Según él, surgió un nuevo modelo que indicaba que el rendimiento lingüístico debería ser la consecuencia de varios niveles de interconexiones neuronales que ocurren simultáneamente (Procesamiento Distribuido Paralelo - PDP), y no un proceso en serie, con una regla que se aplica después de otra.

Brown afirma citando a Ney y Pearson (1990), y Sokolik (1990) que, según el modelo presentado por Parallel Distributed Processing (PDP) - que presenta propiedades fonológicas, morfológicas, sintaxis, léxicas, semánticas, discursivas, sociolinguísticas y estratégicas - una frase no es “generada” por una serie de reglas, sino que en realidad es el resultado de la multitud de interconexiones simultáneas de una célula cerebral, proponiendo así , una visión

diferente de la presentada por el enfoque nativista.

#### 1.4 ENFOQUE FUNCIONALISTA

Según Brown (2000), con el aumento de los estudios sobre el enfoque constructivista, los patrones de investigación comenzaron a cambiar. En primer lugar, los investigadores comenzaron a darse cuenta de que el lenguaje era una manifestación de la capacidad cognitiva y afectiva para tratar con el mundo, con los demás y con el propio. En segundo lugar, las reglas geractivas, que fueron propuestas por los nativistas, eran abstractas, formales, explícitas y bastante lógicas, pero se ocupaban específicamente de las formas del lenguaje, y no de su lado más profundo, como los niveles funcionales de significado construidos en las interacciones sociales. El funcionalismo hizo hincapié precisamente en las funciones del lenguaje, definidas por el autor, como funciones de uso de las formas lingüísticas de una manera significativa e interactiva, dentro de un contexto social. En otras palabras, el funcionalismo se centra en la función del lenguaje, el significado de las palabras y las construcciones gramaticales empleadas durante las interacciones sociales.

Según el autor, el funcionalismo llegó a cuestionar la gramática propuesta por los nativistas, que propusieron la idea de frase como: palabra pivote + palabra. Señala que Bloom (1971), después de analizar los datos dentro de contextos, llegó a la conclusión de que los niños aprenden las estructuras subyacentes de las oraciones, no sólo superficiales como orden de palabras, y que la idea de la frase como palabra dinámica + palabra, no logró capturar los diversos significados que el niño podía atribuir a su discurso. Brown señala que: la investigación de Bloom (1971), con las de Jean Piaget, Dan Slobin y otros, allanó el camino para una nueva ola de estudio sobre el lenguaje del niño, esta vez centrándose en la relación del desarrollo cognitivo durante la adquisición lingüística, Brown (2000) (traducción propia). Brown también señala que, según Piaget e Inhelder (1969), el desarrollo general del niño es el resultado de su interacción con el medio ambiente, con una interacción complementaria entre sus capacidades cognitivas perceptivas en desarrollo, y con su experiencia lingüística. Según el autor, después del surgimiento de esta nueva forma de ver el aprendizaje lingüístico, los investigadores comenzaron a formular reglas sobre las funciones del lenguaje, y su relación con las formas de lenguaje, prestando más atención a la función del discurso del niño en sus interacciones sociales, pero sin invalidar algunas ideas propuestas por los

nativistas, como que el aprendizaje lingüístico es innato para el ser humano.

### 1.5 PERÍODO CRÍTICO PARA LA ADQUISICIÓN DE IDIOMAS

Después de presentar los principales enfoques sobre la adquisición de idiomas, debemos señalar a la atención que aprender idiomas en la infancia es mucho más fácil que en la edad adulta, que podemos afirmar a partir de experiencias, experiencias y observaciones. Hagen (2008) señala que la adquisición del lenguaje infantil es extremadamente rápida, y los niños se vuelven fluidos en un período de tres a cuatro años, mientras que los adultos a menudo tardan décadas en aprender un nuevo idioma, e incluso entonces, no siempre alcanzan la fluidez. El autor sostiene que para los niños, aprender un idioma sucede de forma natural, sin esfuerzo, mientras que para los adultos puede ser un proceso laborioso, difícil y a menudo frustrante. Hagen también señala que los niños no necesitan aprender reglas gramaticales para adquirir un idioma, y que la adquisición de la lengua materna ocurre universalmente. Según él, todos los niños, en todas las culturas, se vuelven fluidos en su lengua materna: la adquisición del idioma es un proceso sensible a la edad, que resulta de cambios maduros y neuroanatómicos, aún mal entendidos. (HAGEN, 2008) (traducción propia).

Hagen señala que los estudios de Lenneberg (1964-1984) sobre la pérdida de idioma en los niños contribuyeron a la creación de la Hipótesis del Período Crítico, que afirma que alrededor del primer año de vida, hasta la adolescencia, el cerebro humano está preparado para adquirir lenguaje sin necesidad de instrucciones especiales, siempre que el niño esté expuesto a un rico entorno lingüístico. Su declaración se basa en un estudio realizado con niños que sufrieron daños en el hemisferio izquierdo del cerebro en su fase preverbal, y que no tuvieron ningún daño significativo a partir de entonces.

Según el autor, la razón por la que el cerebro humano está mejor preparado para aprender idiomas en los primeros años de vida es una cuestión de evolución física y conductual. Le gustan las necesidades de un cachorro de ríos a un bebé humano, explicando que un cachorro de ríos, porque es presa fácil, necesita aprender a moverse rápidamente, lo que ocurre casi inmediatamente después del parto. Un bebé humano, nacido en un ambiente socialmente acogedor, depende del lenguaje para socializar y sobrevivir, lo que justifica el hecho de que es uno de los primeros rasgos cognitivos que emergen en la infancia.

Hagen (2008) también afirma que la razón por la que los adultos tienen más dificultades para adquirir un nuevo idioma se remonta al período Paleolítico. El autor señala que para que un niño aprenda un idioma, por lo general toma de tres a cuatro años, y si consideramos la cultura de los homínidos nómadas, en primer lugar no tendrían la oportunidad de aprender un nuevo idioma porque no tienen suficiente tiempo para mostrar exposición a un nuevo idioma, y en segundo lugar, porque tienen una esperanza de vida muy corta, de unos 35 años de vida, aprender un segundo idioma en la edad adulta sería inútil: los humanos arcaicos tuvieron pocas oportunidades de aprender nada durante la edad adulta, simplemente porque la edad adulta no duró mucho más que la infancia y la adolescencia. (HAGEN, 2008) (traducción propia).

Para Hagen, en un escenario como el mencionado anteriormente, la capacidad del cerebro para aprender un nuevo idioma durante la edad adulta, con la misma velocidad y eficiencia que un niño que aprende su lengua materna, no sería de utilidad, por lo que no era una habilidad que evolucionara universalmente en el cerebro humano.

Hagen (2008, p.48) también presenta que entre la comunidad de educadores, hay defensores de que la Hipótesis del Período Crítico no existe, argumentando que el cerebro no se limita a un período biológico crítico, sino a factores sociales y conductuales. Para ellos, cuestiones como que los niños son más desinhibidos que los adultos, estar más motivados para aprender y más abiertos a nuevas interacciones que los adultos, es lo que los hace más exitosos en el aprendizaje de un nuevo idioma. Hagen contrarresta estas declaraciones, señalando que no hay estudios empíricos que apoyen estas ideas, además de dar ejemplos de adultos que, por motivados que sean para aprender, por desinhibidos que sean, todavía no son rivales para los niños en la adquisición del lenguaje, de la misma manera que los niños tímidos e introvertidos todavía tienen más éxito en la adquisición del lenguaje, incluso si se comparan con los adultos motivados y salientes.

Si bien la *hipótesis del período crítico* continúa, en cierto modo, la controversia en los estudios educativos y sociales, entre la comunidad científica en general, y entre la comunidad médica en particular, en la que los hechos sobre la edad y las cuestiones de pérdida y recuperación del lenguaje imponen decisiones sobre cómo tratar las condiciones médicas graves, se aceptan sin debate. (HAGEN, 2008, p. 49 - traducción propia).

Para Hagen, la necesidad de aprender un idioma durante la edad adulta sigue siendo muy reciente en nuestra historia evolutiva para afectar nuestra arquitectura cerebral, y visto desde esta perspectiva, la adquisición de la lengua materna por los niños, y la adquisición de un nuevo lenguaje por parte de adultos, ya no es un misterio, como parecía en el pasado, sino que en realidad encaja perfectamente en el mosaico de la teoría de la evolución.

Kuhl (2010) señala que estudios recientes de imágenes cerebrales indican que dentro de los procesos de aprendizaje lingüístico todavía hay varios períodos críticos, como el aprendizaje fonético que tiene lugar justo antes del primer año de vida, mientras que el aprendizaje sintáctico tiene lugar entre 18 y 36 meses. El desarrollo del vocabulario alcanza su punto máximo a los 18 meses, pero esto parece no estar condicionado por la edad, y se puede aprender fácilmente a cualquier edad. El autor afirma que uno de los objetivos futuros de los investigadores será documentar la “apertura” y el “cierre” de estos períodos críticos, para todos los niveles de lenguaje, y entender cómo se superponen y por qué difieren.

## 2. PROCESOS DE ADQUISICIÓN DEL LENGUAJE CEREBRAL

Las teorías de la adquisición de idiomas, expuestas en el capítulo anterior, buscaban comprender y explicar los complejos procesos de aprendizaje lingüístico, pero sin la tecnología a la que actualmente tenemos acceso, muchas de ellas resultaron erróneas y no fueron capaces de responder a todas las preguntas complejas relacionadas con el lenguaje.

Ramírez y Kuhl (2016) señalan la dificultad para realizar pruebas conductuales en los bebés como un obstáculo encontrado por las teorías de la adquisición de lenguaje antiguo, y afirman que estudios recientes realizados a través de pruebas científicas cerebrales pueden indicar un nuevo camino en la comprensión del aprendizaje de idiomas.

En este capítulo pretendemos presentar brevemente los procesos cerebrales durante la adquisición del lenguaje, para que más tarde podamos establecer un paralelismo con el cerebro bilingüe.

## 2.1 IDIOMA Y SU ORGANIZACIÓN CORTICAL

Según Amunts (2008), los conceptos lingüísticos y neuropsicológicos del lenguaje, desarrollando, con el rápido desarrollo de técnicas de imagen, llevaron a un mayor interés en los mecanismos neuronales subyacentes al lenguaje. La segregación de la corteza cerebral en áreas corticales con su arquitectura específica de citoplasma, receptores y conectividad proporciona principios organizativos que pueden estar correlacionados con la función cerebral.

Las funciones motoras y sensoriales ocupan menos de la mitad de la corteza cerebral en humanos. El resto de la corteza está ocupada por las áreas de asociación, que coordinan los eventos que surgen en los centros motor y sensoriales. Tres áreas de asociación – el prefrontal, parietal-temporal-occipital y límbico – están involucrados en el comportamiento cognitivo: hablar, pensar, sentir, percibir, planificar, aprender, recordar y movimientos hábiles. (KANDEL et al., 2013, p.1349- traducción propia)

Según Ojemann (1991), el lenguaje se procesa en serie, desde su decodificación en la corteza temporal posterior (área de Wernicke) hasta su expresión motora en el lóbulo frontal posterior inferior (área de Broca).

Kuhl (2010), cita que estudios con tomografías fMRI mostraron que los recién nacidos no mostraron signos de activación cerebral en el área motora del habla (área de Broca), mientras que su área auditiva (área de Wernicke) respondió sólidamente a los estímulos. Los estudios realizados con bebés de 3 meses ya han indicado la activación de la zona motora en respuesta a las sentencias, y los bebés de 6 y 12 meses presentaron activación sincronizada en respuesta al habla tanto en el área auditiva como en el área motora, lo que indica la posibilidad de una conexión entre la percepción y la acción con respecto al desarrollo del habla a partir de los 3 meses de vida, cuando los bebés comienzan a producir sonidos similares a las vocales, complementando la declaración de Ojemann (1991) sobre la secuencia del procesamiento del lenguaje.

Citando Caramazza (1988); Ojemann (1991) explica que el área cortical dedicada al lenguaje no es única, sino compartimentada en sistemas separados que procesan los diferentes

aspectos del lenguaje, y que este descubrimiento se produjo a través de estudios sobre lesiones cerebrales. Además, el autor señala que los estudios sobre lesiones también indican que existen áreas separadas para tratar diferentes idiomas. Señala que los estudios de Paradis (1977), presentan que hay lesiones en los políglotas, que dejan sólo una de las lenguas intactas, lengua que ni siquiera puede ser su lengua materna, o su más utilizada. Ojemann (1991) afirma que esta separación de áreas dedicadas a diferentes idiomas era evidente tanto en la corteza frontal como en el temporal-parietal.

Según Ojemann (1991), el lenguaje suele estar lateralizado en el hemisferio izquierdo del cerebro, con una variante del 5% de las personas con áreas corticales bilaterales. El autor también señala que según Dennis y Whitaker (1976), después de una lesión en el hemisferio izquierdo, o en el lóbulo parietal, durante la infancia, el lenguaje se desarrollará en el hemisferio derecho, pero aunque funcional, no será totalmente normal, sufriendo en cuanto a su competencia de sintaxis.

Ojemann (1991) afirma que, además de que el área cortical dedicada a que el lenguaje no sea único, sino que compartimentado en sistemas separados, los diversos componentes del sistema cortical de la función del lenguaje parecen activarse en paralelo. Según él, esta activación en paralelo incluye las áreas esenciales de los lóbulos frontal y temporal-parietal, así como las neuronas más dispersas pertenecientes al sistema del lenguaje. Señala que los cambios en la frecuencia de la actividad neuronal cortical también reflejan cómo se activan los sistemas en paralelo, y cada sistema cortical se activa de acuerdo con su función del lenguaje, incluyendo áreas que contienen las neuronas más dispersas.

Como se presentó anteriormente, el proceso de adquisición del lenguaje se lleva a cabo secuencialmente, involucrando varias partes del cerebro, entre ellas las más utilizadas es el área de Wernicke, área auditiva y área broca, área motora. A continuación veremos cómo el área de escucha responde a los estímulos del habla, con el fin de reconocer los sonidos de fonemas y palabras, para secuenciar tratar de reproducir los sonidos aprendidos, iniciando el proceso de voz.

## 2.2 RECONOCER LOS SONIDOS DE FONEMAS Y PALABRAS

Mucho antes de que los niños produzcan sus primeras palabras, aprenden los patrones de sonido subyacentes a las unidades fonéticas, las palabras y la estructura de frases del idioma que escuchan. (KANDEL *et al.*, 2013 – traducción propia)

Según Kuhl (2010), el reciente aumento en la investigación relacionada con la neurociencia que examina el procesamiento del lenguaje en niños a través de escáneres cerebrales ha hecho posible documentar el efecto del aprendizaje en el cerebro. El autor señala que el nivel fonético del lenguaje, que es el nivel de la naturaleza física de la producción y percepción de los sonidos del habla humana, centrado en la parte significativa del signo lingüístico y no en su contenido, es especialmente accesible para los estudios experimentales, y que las marcas de aprendizaje neuronal a nivel fonético pueden documentarse sorprendentemente temprano durante el proceso de desarrollo.

Según Kuhl (2010), los estudios de neurociencia utilizando técnicas de imagen y del habla pueden examinar si los sistemas cerebrales involucrados en la producción del habla se activan cuando los bebés escuchan a alguien hablar. El autor presenta los principales escáneres cerebrales disponibles: Electroencefalograma (EEG), Potenciales relacionados con eventos (PRE), Magnetoencefalografía (MEG), Imágenes de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) y Espectroscopia Infrarroja Cercana (NIRS), y explica que cada uno se utiliza de acuerdo con la necesidad del estudio, o se puede utilizar juntos, y la mayor diferencia entre ellos se debe a la resolución temporal y espacial ofrecida por el , por el costo del examen, y por la indicación de edad.

Kuhl (2010), señala que la percepción de las unidades fonéticas del habla – vocales y consonantes que forman la palabra – es una de las habilidades lingüísticas más estudiadas en la infancia y la edad adulta, y que estos estudios proporcionan pruebas críticas a las teorías del desarrollo del lenguaje y su evolución. Ella lo dice, la investigación sobre la percepción fonética en el primer año de la vida del niño muestra cómo las habilidades computacionales, cognitivas y sociales se unen para formar un mecanismo de aprendizaje extremadamente poderoso. Según Kuhl, este mecanismo no se asemeja al modelo conductista de acondicionamiento de funcionamiento de Skinner, ni al modelo propuesto por Chomsky de construcción de parámetros y reglas. Según ella, los procesos de aprendizaje,

empleados a través de la exposición al lenguaje, son complejos y multimodales, y el juego es parte de este aprendizaje, porque proporciona atención a los elementos y eventos en el mundo real, tales como rostros, acciones y voces de las personas que los rodean.

Kuhl (2010, p.716) afirma que cada idioma utiliza un conjunto único de 40 elementos distintos, llamados fonemas, que pueden cambiar el significado de la palabra, como en el ejemplo en inglés: "gato" y "murciélagos". Si pensamos en portugués, también tenemos el ejemplo "pot" y "boat", entre otros. Para el autor, los niños están expuestos a variantes más fonéticas de las que utilizarán, por lo que tienen que formar la agrupación adecuada para su idioma. Ella señala entonces, que la tarea del bebé en su primer año de vida es tratar de descubrir la composición del grupo fonético (compuesto por 40 categorías distintas de fonemas) de su idioma, antes de aprender las palabras - que dependerá de estas unidades.

Según Kuhl (2010), un paso necesario para el desarrollo del lenguaje del niño es aprender qué unidades fonéticas son relevantes para los idiomas a los que están expuestos, y al mismo tiempo, disminuir, o inhibir, su atención a las unidades fonéticas que no distinguen las palabras en su idioma. La autora explica, citando uno de sus estudios anteriores Kuhl (2004), que este hecho la lleva a afirmar que un proceso de aprendizaje implícito compromete los circuitos neuronales del cerebro con las propiedades del habla del lenguaje nativo, y que este deterioro tiene efectos bidireccionales - aumenta el aprendizaje de patrones compatibles con la estructura fonética aprendida (como la de las palabras), mientras que disminuye la percepción de patrones que no forman parte del sistema aprendido.

En cuanto al aprendizaje de palabras, Kuhl (2010) señala que los nuevos experimentos muestran que antes de los 8 meses, los bebés ya pueden identificar palabras de manera única. El autor explica que a través de su sensibilidad a las probabilidades transitorias entre sílabas adyacentes, pueden detectar posibles candidatos para las palabras. En pocas palabras, los bebés tienen la sensibilidad de distinguir, por probabilidad, las sílabas que pueden formar la palabra. Según Kuhl, para los bebés, la probabilidad de transición entre sílabas que forman la misma palabra es mayor, es decir, es más fácil distinguir las sílabas que forman la misma palabra, que distinguir la sílaba que formará la siguiente palabra, por ejemplo (adaptada al portugués), en las palabras "hermoso bebé" es más fácil distinguir los sonidos "ser" y "bebé", y "lin" y "hacer" , que los sonidos entre las sílabas, "b" y "lin".

Según Kuhl (2010), los bebés tienen un mecanismo básico de aprendizaje implícito que les permite, desde el nacimiento, detectar estructuras estadísticas en el habla y otros medios. También afirma que la sensibilidad de los bebés a esta estructura estadística puede influir en el aprendizaje de fonemas y palabras.

### 2.3 APRENDIZAJE DE DISCURSO

Según Horwitz y Wise (2008), el lenguaje hablado es el sonido más complejo encontrado, y en el rango de detalles espectrales y de tiempo transmitidos por el habla, podemos detectar fonemas, sílabas, estrés y variaciones en la amplitud y los picos de tonus.

Según Kuhl (2000), los bebés no sólo aprenden las características perceptivas de la lengua, sino que se convierten en hablantes nativos, lo que requiere imitación de los patrones del habla a los que están expuestos. Ella afirma que aprender el habla depende fundamentalmente de escuchar la vocalización de los demás y de uno mismo. Kuhl señala que la percepción y la producción son extremadamente dependientes unos de otros y explica que es por esta razón que los patrones aprendidos temprano en la vida se vuelven difíciles de cambiar más tarde, dando como ejemplo el hecho de que las personas que aprenden un segundo idioma después de la pubertad lo producen con el acento de su lengua materna, incluso después de un largo tiempo de estudio.

Según el autor, la imitación es responsable de hacer la conexión entre la percepción y la producción del habla. Afirma que a los 12 meses de vida, los discursos espontáneos de un bebé reflejan su imitación de los patrones del lenguaje ambiental. Y que esta capacidad fundamental para imitar patrones de sonido se observa incluso antes, durante 12, 16 y 20 semanas de vida.

Kuhl (2000) señala que las primeras teorías sobre la percepción del habla sostenían que el discurso se percibía con referencia a su producción, pero que los datos de desarrollo recientes sugieren una conclusión diferente, argumentando que al comienzo de la vida, las representaciones perceptivas del habla se almacenan en la memoria, y que posteriormente, estas representaciones guiarán el desarrollo motor del habla.

El autor también explica que, en estudios relacionados, fue posible verificar que los bebés

tienen la capacidad de conectar los movimientos orales con los sonidos que escuchan. Según ella, los estudios con bebés de 20 semanas de edad han demostrado que prestan más atención a los rostros de las personas que hacen que el movimiento de la pronunciación del sonido de una vocal sea compatible con el sonido que están escuchando, que los rostros en los que el sonido y el movimiento oral escuchados son incompatibles. Kuhl (2000), argumenta que como resultado de estos estudios es posible señalar que las representaciones polimodales del habla de los bebés probablemente contienen información sobre los aspectos visuales, así como auditivos del habla.

### 3. ASPECTOS DE LA ADQUISICIÓN DE IDIOMAS Y EL BILINGÜE

En nuestra cultura a veces escuchamos preguntas sobre los beneficios del bilingüe. Aunque varios estudios ya han señalado que el cerebro bilingüe, accediendo constantemente a dos códigos lingüísticos, presenta un mayor desarrollo de las funciones ejecutivas y una mayor plasticidad Ramírez y Kuhl (2016) y Abutalebi *et al.* (2004), algunas personas se preguntan si puede provocar posibles retrasos en el desarrollo del lenguaje.

Según Ramírez y Kuhl (2016), mientras que las investigaciones conductuales indican que los niños expuestos a dos idiomas presentan simultáneamente un ligero retraso en su percepción fonética, otros estudios indican que el camino del desarrollo lingüístico en niños monolingües y bilingües es idéntica. Para los autores, tales resultados ambiguos se deben a la cantidad y calidad de la exposición a los idiomas, o a la dificultad para llevar a cabo investigaciones conductuales en bebés preverbal.

Ramírez y Kuhl (2016) también ponen en cuenta que una alternativa a la investigación conductual son las imágenes cerebrales. Según los autores, estudios recientes muestran que el cerebro bilingüe a los 12 meses está dentro del proceso esperado de aprender dos idiomas, lo que indica que está en el mismo grado de desarrollo esperado que un cerebro monolingüal, que a los 12 meses está en la misma fase, pero aprendiendo sólo un código lingüístico. También señalan que la calidad y la cantidad de exposición al lenguaje tiene una relevancia extrema en el proceso de aprendizaje, así como este proceso depende críticamente de las interacciones sociales y de la calidad del habla que escuchan los niños. Los autores afirman que para que un niño bilingüe tenga un buen desarrollo lingüístico en

ambas lenguas, necesariamente debe haber estado expuesto a ambos de manera igualmente cuantitativa y cualitativa.

En este capítulo presentaremos aspectos del procesamiento lingüístico en cerebros bilingües tales como: competencia lingüística implícita y conocimiento metalingüístico explícito, adquisición de vocabulario, alternancia de códigos lingüísticos y mezcla de idiomas, así como las diferencias entre el cerebro bilingüe, en comparación con el monolingual.

### 3.1 COMPETENCIA LINGÜÍSTICA IMPLÍCITA Y CONOCIMIENTO METALÚRGICO EXPLÍCITO

Cuando hablamos de bilingüe, debemos señalar que hay bilingües que nacieron expuestos a dos idiomas, y hay bilingües que aprendieron el segundo idioma más tarde. Según Mohades *et al.* (2011), hay dos tipos de hablantes bilingües: hablantes simultáneos, que han estado expuestos a dos idiomas desde su nacimiento, y hablantes secuenciales, que aprendieron el segundo idioma después de los 3 años.

Según Paradis (2008), hay una gran diferencia entre el aprendizaje de bilingües simultáneos y bilingües consecutivos. Para el autor, los bilingües simultáneos tienen una competencia lingüística implícita, mientras que los consecutivos tienen conocimientos metalingüísticos explícitos.

Paradis afirma que la competencia lingüística implícita se compone de componentes del lenguaje que se pueden describir de acuerdo con reglas como la fonología, la morfología, la sintaxis y las propiedades morfoosintácticas del léxico. Y el conocimiento metalúrgico explícito está formado por los componentes lingüísticos a los que somos conscientes de su uso, por ejemplo, el vocabulario.

Paradis (2008) define la competencia lingüística implícita como adquirida incidentalmente, es decir, inconscientemente. Afirma que se almacena implícitamente y se utiliza automáticamente, siendo resonado por la memoria de procedimiento, mientras que el conocimiento metalingüístico explícito se aprende conscientemente, siendo almacenado explícitamente por la memoria declarativa.

Paradis (2008), señala además que la fluidez y la precisión no son indicadores de

competencia lingüística implícita, y que el procesamiento controlado no sólo es más lento, sino que también varía más en comparación con el procesamiento automático.

Hagen (2008) señala que el estudio de Paradis (2004) sobre la competencia lingüística implícita y el conocimiento metalingüístico explícito es muy prometedor porque explica por qué los bilingües secuenciales tienen más dificultad para aprender un segundo idioma y tener un habla más vacilante y menos fluida.

En este capítulo destacaremos los procesos de adquisición de idiomas por bilingües simultáneos.

### 3.2 VOCABULARIO Y EL ORADOR BILINGÜE

Ramírez y Kuhl (2016) afirman, citando Hoff *et al.* (2012), y Hoff and Core (2013), que aunque varios estudios señalan que los hablantes bilingües tienen un vocabulario más pequeño en cada idioma que los hablantes monolingüales, muchos otros estudios indican que las habilidades del lenguaje del niño reflejan la cantidad de lenguaje al que estaban expuestos, y dado que los hablantes bilingües dividen su tiempo entre dos idiomas, y por lo tanto terminan escuchando menos que cada idioma, en comparación con un orador monolingual, se espera este hecho.

Según los autores, es importante señalar que los estudios demuestran sistemáticamente que los hablantes bilingües no están detrás de los hablantes monolingüales, en relación con el vocabulario, si tenemos en cuenta las dos lenguas. Afirman que al sumar juntos la cantidad de vocabulario de las dos lenguas, los hablantes bilingües tienen un vocabulario igual o superior al de los hablantes monolingüales, y que lo mismo sucede con sus conocimientos gramaticales, es decir, el bilingüe no hace que el niño se vea perjudicado en cuanto a su repertorio, por el contrario, amplía sus posibilidades, ya que el niño puede utilizar dos idiomas para expresarse.

Ramírez y Kuhl (2016) señalan que en estudios con niños bilingües en los que se probó la actividad cerebral en respuesta a las palabras, se descubrió que la actividad cerebral está relacionada con su experiencia con cada idioma. Y como se mencionó anteriormente, Ramírez y Kuhl (2016) afirman que para que un niño bilingüe tenga un buen desarrollo

lingüístico en ambos idiomas, necesariamente debe haber estado expuesto a la misma cuantitativa y cualitativamente.

Como se vio anteriormente, Kuhl (2010) afirma que aunque el desarrollo del vocabulario alcanza su punto máximo a los 18 meses, no parece estar condicionado por la edad, y se puede aprender fácilmente en cualquier grupo de edad. Meisel (1989) también señala una estrategia utilizada por los hablantes bilingües: la alternancia de códigos lingüísticos, que veremos a continuación.

### 3.3 ALTERNACIÓN DE CÓDIGO DE IDIOMA Y MEZCLA DE IDIOMAS

Según Meisel (1989), aunque a menudo confundido, hay una diferencia entre la alternancia de códigos lingüísticos y la mezcla de lenguas. El autor utiliza el término “alternación de códigos lingüísticos” para describir la capacidad de seleccionar el idioma a utilizar, según el interlocutor y con respecto al contexto. La mezcla de lenguas es dada por el autor como una combinación indiscriminada de elementos de cada idioma.

Para el autor, la alternancia de los códigos lingüísticos es un fenómeno común entre los individuos bilingües, por lo general ocurre a nivel léxico, y es ampliamente utilizado como un “factor de alivio” cuando el material lingüístico es más fácilmente accesible en una lengua que en la otra, por ejemplo cuando hablamos de algún tema donde tenemos dominio del vocabulario en una lengua, como en el ejemplo “I went to a restaurant and I ate alcachofra.” (Fui a un restaurante y comí alcachofa.), donde el vocabulario de la comida era más accesible en portugués que en inglés. Según McClure (1977), la alternancia de códigos lingüísticos también ocurre cuando el término “prestado” de la otra lengua es una expresión idiomática, sin equivalente preciso y culturalmente propio.

Según Meisel (1989), la alternancia de los códigos lingüísticos es una competencia pragmática de los hablantes bilingües, y se produce conscientemente. El orador opta por utilizar las palabras de uno u otro código lingüístico, corrigiéndose cuando sea necesario, intencionalmente, lo cual es diferente cuando se trata de la mezcla de idiomas, que según McClure (1977, p.7,8) se produce para que las palabras gramaticales, morfología y sintaxis se interrumpan abruptamente, como en el ejemplo dado por el autor: “I put the forks en las

mesas." (Pongo las horquillas en las mesas.) la mitad de la frase está en inglés, y la otra mitad en español.

Meisel (1989) señala que la mezcla de lenguas se cita a menudo de la misma manera que la alternancia de códigos lingüísticos, sin quedar claro en la literatura cuando un autor habla de uno u otro. Según él, la mezcla puede ocurrir por dos razones: si el niño tiene mayor competencia en un idioma que en otro, o si los adultos a su alrededor mezclan los códigos de lenguaje libremente en su discurso. Durante la práctica en el aula, notamos un caso de un estudiante de tres años cuyo padre era holandés, que también hablaba portugués e inglés. Nos dimos cuenta de que el discurso del estudiante era muy confuso, a menudo incomprensible. Al observar sus interacciones con el padre, pudimos oírlo dirigiéndose a su hija usando los tres idiomas intermitentemente en menos de 5 minutos. Esta observación nos hace reflexionar sobre la mezcla de idiomas a los que estuvo expuesta, y el resultado de su discurso confuso. Sin tener conocimiento de la lengua holandesa, no podíamos decir si la estudiante estaba mezclando los tres idiomas, o si tenía algún problema de desarrollo del habla, y por desgracia, con su traslado a otra escuela no podíamos seguir su desarrollo lingüístico.

### 3.4 LAS DIFERENCIAS ENTRE EL CEREBRO BILINGÜE, EN COMPARACIÓN CON EL CEREBRO MONOLINGUAL

Como mencionamos anteriormente, Ramírez y Kuhl (2016) señalan que alrededor de dos tercios de la población mundial estimada entienden o hablan al menos dos idiomas. Dado este hecho, el autor afirma que el bilingüe se ha convertido en la norma, no en la excepción.

Al acceder constantemente a dos códigos lingüísticos, el cerebro bilingüe tiene un mayor desarrollo de las funciones ejecutivas y una mayor plasticidad, en comparación con los cerebros monolingüales Ramírez y Kuhl (2016) y Abutalebi *et al.* (2004). Nuestro objetivo en este subcapítulo es presentar brevemente algunas de las características que diferencian el cerebro bilingüe del cerebro monolingual.

Uno de los diferentes aspectos del cerebro bilingüe es su conciencia fonológica. Ramírez y Kuhl (2016) señalan que los niños bilingües adquieren dos sistemas fonéticos, lo que implica

manipular más los sonidos del lenguaje, por lo que la exposición a dos idiomas aumenta su conciencia fonológica. Los autores señalan que el acceso continuo a dos lenguas ayuda al niño en su desarrollo y alfabetización lingüística, facilitando la comprensión de la relación entre el sonido y el símbolo, la comprensión gramatical y el aprendizaje de vocabulario.

Otro punto en el que el cerebro bilingüe se distingue del cerebro monolingual, es cuánto sus habilidades metacognitivas y metalingüísticas. Ramírez y Kuhl (2016), afirman, citando Bialystok (2007), que la necesidad constante de gestionar la atención entre dos idiomas hace que el niño reflexione más sobre el lenguaje, lo que conduce a un aumento de las capacidades metacognitivas y metalúrgicas.

Los autores también llaman nuestra atención sobre el desarrollo de funciones ejecutivas en cerebros bilingües. Según Ramírez y Kuhl (2016), los procesos principales del sistema de función ejecutiva son: el cambio de enfoque de la atención, el pensamiento flexible (flexibilidad cognitiva) y la actualización de la información en la memoria de trabajo. Según los autores, los investigadores indican que la experiencia de utilizar dos idiomas, y constantemente tener que gestionar la atención en qué lenguaje utilizar para cada contexto, aumenta las conexiones cerebrales, haciéndolos más robustos en términos de funciones ejecutivas a lo largo de la vida. Kuhl (2010) también señala que las capacidades cognitivas específicas como el control del enfoque de atención y el control inhibidor- que son parte de las funciones ejecutivas - también están asociadas con la exposición a más de un idioma.

Otro diferencial señalado por el bilingüe es la neuroplasticidad. Abutalebi et al. (2004), citar estudios realizados por Mechelli et al. (2004), que indican que se han notificado alteraciones plásticas inducidas por el bilingüe en adultos jóvenes en el lóbulo parietal inferior izquierdo y en su parte derecha. Los autores también afirman que la edad de adquisición del segundo idioma y su competencia está correlacionada con el aumento de la materia gris en el mismo lugar. Abutalebi et al. (2004), también señalan que la plasticidad neuronal, tanto funcional como estructural, resulta de la experiencia con dos idiomas, y que la neuroplasticidad en estas regiones depende de qué tan bien y con qué frecuencia se utilice un segundo idioma.

También es importante tener en cuenta que hay diferencias entre el cerebro bilingüe de los hablantes simultáneos, que han estado expuestos a los dos idiomas desde el nacimiento, y secuencial, que aprendieron el segundo idioma después de 3 años.

Según Conboy y Mills (2005), los estudios indican que cuando el segundo idioma se adquiere después de la infancia, está mediado por sistemas neuronales no idénticos a los de la lengua materna, pero que cuando las dos lenguas se adquieren simultáneamente, durante la infancia, son mediadas por los mismos sistemas cerebrales. Los autores también afirman, citando Paradis (1990) y Vaid y Hall (1991), que los estudios con bilingües adultos han sugerido que los bilingües simultáneos demuestran una mayor lateralización del segundo lenguaje en el hemisferio derecho que los bilingües secuenciales, lo que indica que el hemisferio derecho debe estar relacionado con el proceso de adquisición simultánea del idioma, en lugar de en el proceso de adquisición de lenguaje secuencial o hablantes monolingües.

Durante la práctica en el aula, también podríamos observar otros ejemplos de mezcla de lenguaje a niveles gramaticales como el intercambio de orden de palabras y la formación de gerund. En un caso observamos a un estudiante que trajo un juguete y dijo: "Es un coche negro.", aplicando la palabra + orden adjetivo de los portugueses, al ensamblar su estructura en inglés, que debería ser lo contrario: adjetivo + palabra (coche negro). En otro caso, le pedimos a una estudiante que compartiera sus juguetes con su amiga (compartir), su respuesta fue "Ya estoy sharando", usando la palabra inglesa "share" en la estructura gerund de la lengua portuguesa.

Aunque la mezcla de idiomas mencionada anteriormente ocurrió probablemente porque los niños observados tenían mayor competencia en portugués que en inglés, y tal vez porque estos niños son secuenciales bilingües, y no simultáneos, Meisel (1989) señala que después de varias pruebas realizadas con niños de 12 meses a 4 años analizando fenómenos de lenguaje como el orden de las palabras y el acuerdo verbo-nominal, es posible afirmar que un individuo, expuesto a dos lenguas desde una edad temprana, puede diferenciar dos códigos lingüísticos, sin pasar por una fase de confusión entre ellos.

#### 4. FACTORES SOCIALES Y LENGUAJE

Es evidente que la adquisición del lenguaje sólo existe con un propósito: la socialización. No habría necesidad de aprender un código de idioma si no necesitáramos comunicarnos con las personas que nos rodean. Como se mencionó al comienzo de este estudio, HAGEN (2008)

señala que los bebés humanos, a diferencia de otras especies, nacen en un ambiente socialmente acogedor, y dependen del lenguaje para socializar y sobrevivir.

El lenguaje es la característica que define a los seres humanos, y vivir sin él crea un mundo totalmente diferente, como es experimentado tan dolorosamente por los pacientes con afasia después de un accidente cerebrovascular. (KANDEL, 2013, p. 1354 (traducción propia).

Como el lenguaje es una herramienta para la interacción social, y para nuestra supervivencia como seres humanos, no podemos dejar de analizar la influencia de los factores sociales en el aprendizaje de idiomas.

En este capítulo pretendemos presentar cómo se han visto los factores sociales en los estudios de adquisición de idiomas, presentar brevemente la visión de Vygotsky - un gran teórico de los estudios de idiomas e interacciones sociales - sobre el tema, y presentar lo que la neurociencia ha descubierto sobre el lenguaje y la interacción social.

#### 4.1 FACTORES SOCIALES Y ADQUISICIÓN DE IDIOMAS

Según Ochs y Schieffelin (1982), los procesos de adquisición y socialización de idiomas han sido considerados erróneamente como dominios separados. Según los autores, los procesos de adquisición de idiomas generalmente se consideran relativamente no afectados por factores sociales como la organización social y las creencias del lugar donde se inserta el individuo, y estos factores se conocen generalmente como "contexto", es decir, algo que puede separarse del lenguaje y el aprendizaje.

Vygotsky, un gran teórico que desarrolló teorías sobre la interrelación de los procesos individuales y sociales en el aprendizaje y desarrollo de Mahn y Steiner (2012), tuvo una visión diferente, afirmando que el desarrollo del pensamiento y el lenguaje están plenamente conectados con la interacción social y los medios en los que se inserta el individuo que habla. Shabani (2016) señala que las teorías de Vygotsky proponen que el origen de la construcción del conocimiento no debe buscarse en la mente, sino en la interacción social co-construida entre individuos de diferentes niveles de conocimiento. El autor señala que, según Vigotsky, la construcción del conocimiento es un proceso socioculturalmente mediado, afectado por herramientas y artefactos físicos y psicológicos, y el lenguaje es la principal herramienta de

pensamiento.

Mahn y Steiner (2012) también explican que para Vygotsky, la forma en que la actividad social se internaliza durante el proceso de aprendizaje ayuda al desarrollo del lenguaje y los procesos de pensamiento.

Ochs y Schieffelin (1982) señalan que en los estudios realizados, al observar la interacción entre los niños y sus tutores, en varias sociedades, era posible notar que la principal preocupación de los responsables era garantizar que los niños pudieran entender y presentar comportamientos apropiados para las interacciones sociales, que, según los autores, es mayormente posible a través del lenguaje. También proponen que se examinen los comportamientos prelingüísticos y lingüísticos para determinar cómo se ven afectados de forma continua y selectiva por los valores y creencias de los miembros de su sociedad.

Los autores proponen dos perspectivas sobre el lenguaje y la socialización: la primera señala que los procesos de adquisición de idiomas se ven profundamente afectados por el proceso de convertirse en un miembro competente de la sociedad. La segunda perspectiva pone de ello expone que el proceso de convertirse en miembro competente de la sociedad se lleva a cabo por el lenguaje, al adquirir conocimiento sobre su función, su distribución social e interpretaciones sobre situaciones definidas socialmente, a través de intercambios de idiomas en situaciones sociales específicas.

Ochs y Schieffelin (1982) concluyen, en su investigación, observando la interacción entre los niños y sus tutores, que el proceso de adquisición del lenguaje y el proceso de adquisición de conocimientos socioculturales están estrechamente vinculados. Según ellos, a través de la participación social, el niño desarrolla una variedad de habilidades, intuiciones y conocimientos, permitiéndoles comunicarse de maneras culturalmente preferidas, y también argumentan que estas facultades son parte integral en el proceso de convertirse en un orador competente.

#### 4.2 FACTORES SOCIALES, LENGUAJE Y NEUROCIENCIA

Según Ramírez y Kuhl (2016), el aprendizaje de idiomas durante la infancia depende críticamente de las interacciones sociales. Señalan que los bebés aprenden mejor a través de

interacciones sociales frecuentes, y de buena calidad.

Kuhl (2010) también afirma que los sistemas cerebrales sociales están plenamente involucrados en el proceso de adquisición del lenguaje, y que de hecho, son necesarios para explicar el aprendizaje del lenguaje natural. Citando sus estudios anteriores, Kuhl (2007) propone que las interacciones sociales crean una situación de aprendizaje muy diferente, en la que factores adicionales, insertados en un contexto social, influyen en el aprendizaje. El autor afirma que las interacciones sociales pueden aumentar la atención, la captura de información, el sentido de relación y la activación de los mecanismos cerebrales que conectan la percepción y la acción.

Kuhl (2010) sostiene que durante los estudios realizados con bebés interactuando con los tutores, fue posible notar que las señales sociales dadas por el tutor, como mirar fijamente y señalar un objeto de referencia, pueden ayudar a los niños a segmentar las palabras del habla en curso, facilitando el aprendizaje fonético de los sonidos contenidos en estas palabras. En su estudio, Kuhl también demostró, a través de exámenes de potenciales relacionados con eventos (PCE), que los niños que estaban más comprometidos socialmente demostraron un mayor aprendizaje tanto de fonemas como de palabras.

Citando a Hari y Kujala (2009), el autor afirma que las interacciones sociales deben activar los mecanismos cerebrales para evocar un sentido de relación entre el yo y el siguiente, así como los sistemas de comprensión social conectan la percepción y la acción.

## CONCLUSIÓN

En las páginas anteriores, buscamos examinar la adquisición del lenguaje, presentar los procesos cerebrales involucrados y trazar un paralelismo entre el cerebro bilingüe y el cerebro monolingüe. Basándonos en las principales teorías de la adquisición del lenguaje, pudimos exponer brevemente los procesos cerebrales involucrados en el proceso de aprendizaje lingüístico, y hablar sobre los matices del bilingüe, así como la influencia de los factores sociales en la adquisición del lenguaje.

De este estudio, llegamos a la conclusión de que la adquisición del lenguaje es más fácil en los primeros años de vida, ya que este es el período crítico en el que el cerebro está mejor

preparado para aprender códigos lingüísticos, lo que se explica por factores biológicos y evolutivos. Sin embargo, es importante señalar que aunque es más fácil aprender un idioma en los primeros años de vida, la capacidad de aprender es inherente al cerebro a todas las edades.

También podemos afirmar que cuando el niño está expuesto a dos o más idiomas simultáneamente desde el nacimiento, ambos se aprenderán de la misma manera, utilizando los mismos mecanismos cerebrales, y su aprendizaje se producirá de una manera natural e implícita, y si el bilingüe ocurre secuencialmente, es decir, después de que la lengua materna ya ha sido adquirida, el segundo idioma se aprenderá explícitamente, y dependerá del conocimiento metalingüístico. También llegamos a la conclusión de que la adquisición del lenguaje en bilingües secuenciales sigue los patrones ya formados por la lengua materna, lo que explica, por ejemplo, el hecho de que los adolescentes y los adultos tienen un acento de lengua materna al hablar la lengua extranjera.

Confirmado nuestras hipótesis, llegamos a la conclusión de que, si bien la alternancia de los códigos lingüísticos es la capacidad de utilizar las lenguas según el público y el contexto, siendo una estrategia utilizada por los hablantes bilingües. Por otro lado, la mezcla de idiomas puede ocurrir si la misma referencia lingüística utiliza en su discurso, dos o más idiomas de una manera mixta, lo que demuestra lo importante que es la calidad del discurso de referencia para la adquisición del lenguaje.

También enfatizamos que la adquisición del habla y las interacciones sociales están estrechamente relacionadas, y que una depende del otro, ya que no habría necesidad de desarrollar el habla si no necesitáramos interactuar con las personas que nos rodean, y que la interacción social sin el habla está bastante comprometida, ya que es posible verificar en personas con afasias.

Pudimos comparar el cerebro bilingüe y monolingual, y utilizar fundamentos teóricos para explicar preguntas sobre el bilingüe, como su preocupación por generar retraso en el desarrollo del habla, o disminución del vocabulario, derrocar mitos, y mostrar diferenciales del cerebro bilingüe, con el fin de apoyar al maestro y a la familia, con respecto a las dudas que surgen sobre estas materias.

Con este estudio, fue posible presentar de una manera muy breve, varios aspectos sobre la adquisición del lenguaje y el bilingüe por el sesgo de la neurociencia, pero este tema proporciona varios desafíos, y nuevos estudios pueden contribuir a la profundización de los temas abordados aquí con el fin de entender mejor el complejo proceso de adquisición del lenguaje.

Según Kuhl (2010), los estudios de neurociencia durante la próxima década liderarán el trabajo teórico sobre la adquisición de idiomas, y estos avances promoverán la ciencia del aprendizaje de idiomas, lo que traerá posibles aclaraciones sobre los mecanismos de aprendizaje humano de forma más integral.

Este estudio tenía como objetivo aclarar cómo dos idiomas están aprendiendo simultáneamente, y trajo contribuciones a la comunidad académica buscando los resultados de la investigación que aún no está traducida al portugués. Todavía persisten muchas preguntas sobre la adquisición de idiomas y el bilingüe, ya que es un tema relacionado con los aspectos sociales y con muchas variantes, pero esperamos que las investigaciones futuras sigan proporcionando aclaraciones sobre el tema.

## REFERENCIAS

ABUTALEBI, J., CANINI, M., ROSA, P. A. D., GREEN, D. W., WEEKES, B.S. The Neuroprotective Effects of Bilingualism Upon the Inferior Parietal Lobule: A Structural Neuroimaging Study in Aging Chinese Bilinguals. University of Hong Kong, San Raffaele University & San Raffaele Scientific Institute, Milan, IBFM-CNR (National Research Council), Milan, University College London, United Kingdom. – 2014.

AMUNTS, K. Architectonic Language Research – in Handbook of the Neuroscience of Language. Edited by STEMMER B. and WHITAKER. H. A., – Academic Press – 2008.

BERKI, J. The Child's Learning Of English Morphology. – 1958.

BIALYSTOK, E. Acquisition of Literacy in Multilingual Children: A Framework for Research. Language Learning – 2007.

BLOOM, L. Why not pivot grammar? *Journal of Speech and Hearing Disorders* – 1971.

BROWN, H. Douglas. *Principles of Language Learning and Teaching*. White Plains, NY – Longman – 2000.

CAMPBELL, R., WALES, R. *The Study of Language Acquisition*. Penguin Books. – 1970.

CARAMAZZA A. Some Aspects of Language Processing Revealed Through the Analysis of Acquired Aphasia: the lexical systems. *Annu. Rev. Neurobiology* – 1988.

CHOMSKY, N. *Language and Mind*. New York – Harcourt, Brace & Wold – 1968.

CHOMSKY, N. A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*. *Language*. – 1959.

CHOMSKY, N. *Aspects Of The Theory Of Sintax*. Cambridge: M. I. T. Press – 1965.

COMBOY, B. T., and MILLS, D. L. *Two Languages, One Developing Brain: event-related potentials to words in bilingual toddlers*. Center for Research in Language, University of California, San Diego. School of Speech, Language, & Hearing Sciences, San Diego State University, Department of Psychology, Emory University, USA. – 2005.

DENNIS, M., WHITAKER, H. *Language Acquisition Following Hemi Decortication. Linguistic Superiority Of The Left Over The Right Hemisphere*. *Brain Lang.* – 1976.

HAGEN, L, K. *The Bilingual Brain: Human Evolution and Second Language Acquisition* – University of Houston-Downtown – *Evolutionary Psychology* – INSS 1474-7049 – Volume 6(1). 2008.

HARI, R. and KUJALA, M. V. *Brain Basis Of Human Social Interaction: From Concepts To Brain Imaging*. *Physiol.* – 2009.

HOFF, E. & CORE, C., *What Clinicians Need To Know About Bilingual Development*. *Seminars In Speech And Language*. 2013.

HOFF, E., CORE, C., PLACE, S., RUMICHE, R., SEÑOR, M., & PARRA, M. *Dual Language*

Exposure And Early Bilingual Development. *Journal Of Child Language.* – 2012.

HORWITZ, B., WISE, R. J. S. PET Research of Language. – In *Handbook of the Neuroscience of Language*. Edited by STEMMER, B. and WHITAKER, H. A., – Academic Press – 2008.

KANDEL, E. R., SCHWARTZ, J. H., JESSEL, T. M., SIEGELBAUM, S. A., HUDSPETH, A. J. *Principles of Neuroscience Fifth Edition* – 2013.

KUHL, P. K. Early Language Acquisition: Cracking The Speech Code. *Nat. Rev. Neuroscience* – 2004.

KUHL, P. K. Is Speech Learning “Gated” by the Social Brain? *Dev. Sci.* 10 – 2007.

KUHL, P. K., A New View of Language Acquisition. Department of Speech and Hearing Sciences and Center for Mind, Brain and Learning. University of Washington, Seattle, WA. – 2000.

KUHL, P. K., Brain Mechanisms in Early Language Acquisition. Institute for Learning & Brain Sciences, University of Washington, Seattle, WA – 2010.

KUHL, P. K., DAMASIO, A. R., Language. In KANDEL, E. R., SCHWARTZ, J. H., JESSEL, T. M., SIEGELBAUM, S. A., HUDSPETH, A. J. *Principles of Neuroscience Fifth Edition* – 2013.

LENNEBERG, E. *Fundamentos Biológicos del Lenguaje*. Malabar, FL: R.E. Krieger. – 1984.

LENNEBERG, E. *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley & Sons – 1967.

LENNEBERG, E. *New Directions in the Study of Language*. Cambridge: M.I.T. Press. – 1964.

MAHN, H., STEINER, V. J., Vygotsky and Sociocultural Approaches to Teaching and Learning. *Handbook of Psychology*, Second Edition – 2012.

MCCLURE, E. F. *Aspects of Code Switching in the Discourse of Bilingual Mexican-American Children*. University of Illinois at Urbana-Champaign – 1977.

MECHELLI, A., CRINION, J. T., NOPPENY, U., O'DOHERTY, J., ASHBURNER, J., FRACKOWIAK, R. S., et al. Neurolinguistics: Structural Plasticity In The Bilingual Brain. *Nature*, 431, 757. – 2004

MEISEL, J. M. Early Differentiation of Languages in Bilingual Children. Available in HYLTENSTAM, K., OBLER, L. K. *Bilingualism Across the Lifespan: Aspects of Acquisition, Maturity and Loss*. Cambridge University Press – 1989.

MOHADES, S. G., STRUYS, E., SCHUERBEEK, P. V., MONDT, K., CRAEN, P. V. de., LUYPERT, R. DTI Reveals Structural Differences in White Matter Tracts Between Bilingual and Monolingual Children. *Vrije Universiteit Brussel (VUB), Universitair Ziekenhuis (UZ Brussel), Flemish Ministry of Education and Training, Belgium* – 2011.

NEY, J. and PEARSON, B. A. Connectionisms as a model of Language Learning: Parallels in Foreign Language Teaching. *Modern Language Journal* – 1990.

OCHS, E., & SHIEFFELIN, B. B. Language Acquisition and Socialization – Three Developmental Stories and Their Implications. – 1982.

OJEMANN, G. A. Cortical Organization of Language. Department of Neurological Surgery, University of Washington, Seattle, Washington. – Published in *The Journal of Neuroscience* – 1991.

PARADIS, M. Bilingualism and Aphasia. *Stud. Neurolinguistics*. – 1977.

PARADIS, M. A Neurolinguistic Theory of Bilingualism. Amsterdam/Philadelphia: John Benjamin Publishing Co. – 2004.

PARADIS, M. Language and Communication Disorders in Multilinguals. Department of Linguistics, McGill University. Cognitive Neuroscience Center, Université du Québec à Montréal, Montreal – Canada – 2008.

PARADIS, M. Language Lateralization in Bilinguals: enough already! *Brain and Language* – 1990.

PIAGET, J. and INHEIDER, B. *The Psychology Of The Child*. New York: Basic Books – 1969.

PREYER, W. *Die Seele des Kindes*. Leipzig - 1882.

RAMÍREZ, N. F., Ph.D., KUHL, Patrícia K., Ph.D. *Bilingual Language Learning in Children* - University of Washington - 2016.

SHABANI, K. *Applications of Vygotsky's Sociocultural Approach for Teachers' Professional Development* Cogent Education - 2016.

SKINNER, B.F. *Verbal Behavior*. New York - Appleton-Century-Crofts - 1957.

SOKOLIK, M. E. *Learning Without Rules: Pdo And A Resolution Of The Adult Language Learning Paradox*. *Tesol Quarterly* - 1990.

TIEDEMANN, D. *Beobachtungen über die Entwicklimg der Seelenfähigkeiten bei Kindern*. Altenburg. - 1787.

VAID, J., & HALL, D. G., *Neuropsychological Perspectives On Bilingualism: Right, Left, And Center*. In A. Reynolds (Ed.) - 1991.

<sup>[1]</sup> Postgrado en neurociencia aplicada a la educación.

<sup>[2]</sup> Consejero. Máster en Comunicación Social. Graduación en Letras – Portugués e Inglés.

Enviado: Abril, 2020.

Aprobado: Agosto, 2020.