



Universidad de Valladolid

*Bases neurobiológicas de la
neuroplasticidad.*

*Oportunidad para la recuperación de las
alteraciones del lenguaje en el daño cerebral*

Neurobiological bases of Neuroplasticity

A chance to rehabilitate language disorders in Brain Damage

Trabajo Fin de Grado en Logopedia.

Autora: **Raquel Cardoso Montero**

Tutora: **Natividad García Atarés**

Facultad de Medicina. Curso 2013/2014

ÍNDICE

	Pág.
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCION.....	2
3. OBJETIVOS.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	3
5. RESULTADOS:	
5.1 Recuerdo de la anatomía del SN	5
5.2 Recuerdo de la anatomía del lenguaje.....	7
5.2.1 Anatomía de las áreas corticales del lenguaje.....	7
5.2.2 Componentes subcorticales del lenguaje.....	10
5.3 Concepto de daño cerebral.....	11
5.4 Patología de las áreas del lenguaje: las Afasias.....	11
5.5 Concepto de plasticidad cerebral.....	15
5.6 Herramientas, mecanismos o actividades para trabajar la plasticidad cerebral.....	20
5.7 Intervención logopédica en daño cerebral.....	22
6. DISCUSIÓN.....	27
7. CONCLUSIONES.....	30
8. BIBLIOGRAFÍA.....	31

1. RESUMEN

Numerosos estudios acerca del modo en que afecta el entorno al paciente han sido realizados, pero son escasos los que hablan acerca de la capacidad del sistema nervioso y la posibilidad de estimularla para inducir cambios plásticos que favorezcan la recuperación de sus lesiones. Hasta el momento actual apenas se ha tenido en cuenta la figura del logopeda como profesional rehabilitador en dichos estudios. Por estos motivos, uno de los objetivos de este trabajo de fin de grado es acercarse al campo de la Intervención logopédica en situaciones de daño cerebral, con un enfoque neurorrehabilitador basado en la habilidad plástica del cerebro.

Para ello se han consultado fuentes bibliográficas como PubMed, Scopus, diversos libros referidos en la bibliografía, así como una serie de pruebas diagnósticas y mi propia experiencia en las prácticas de la carrera con estos pacientes.

El resultado principal es que el cerebro sí puede remodelarse para adaptarse tras una lesión, especialmente si se le ayuda con técnicas de estimulación, logopédicas o de otro tipo.

Aunque todavía se sabe poco de las capacidades del sistema nervioso y sus posibilidades regenerativas, la intervención logopédica cuenta con técnicas que pueden ayudar al paciente con afectación del lenguaje por daño cerebral.

Palabras clave: Daño Cerebral, Plasticidad Neuronal, Neurorrehabilitación, Neuroanatomía, Logopedia.

Abstract: Numerous studies about how the environment affects the patient have been done, but there are few about the skills of the Nervous System and the possibility of stimulate it, in order to achieve plastic changes which favor the rehabilitation of their damages. Up to now, the figure of Speech Therapist as a professional has barely taken into account in these studies. For these reasons, one of the objectives of this final project is getting close to Speech Therapist Therapies in brain Damage, with a neurorehabilitation approach based in brain plasticity.

Several bibliography sources have been consulted like PubMed, Scopus, various books referred at the bibliography, as well as diagnostic tests and my own experience in my career stages with this kind of patients.

The main result is the brain can remodel to adapt itself after an injury, especially if it is help with stimulation techniques, Speech Therapy or another type.

Although it is known very few about the skills of the Nervous System and its regenerative means, Speech Therapy have techniques which can help disorders in the language of Brain plasticity's patients.

Key words: Brain Damage, Brain Plasticity, Neurorehabilitation, Neuroanatomy, Speech Teraphy.

2. INTRODUCCIÓN

Los neurólogos clínicos saben desde hace tiempo que es posible cierta recuperación de la función después de una lesión del sistema nervioso, pero todavía no conocen bien la naturaleza y los mecanismos relacionados con estos procesos. Después de una lesión cerebral los pacientes no recuperan las conductas o las capacidades perdidas, sino que desarrollan una nueva forma de funcionamiento compensador.

Un reto para quienes estudian la neurorehabilitación es encontrar maneras de estimular el desarrollo de respuestas plásticas en el cerebro para lograr la mejor compensación posible.

Dos ejemplos comunes de la recuperación funcional después de un ictus son: la rehabilitación del movimiento y la recuperación del lenguaje.

La figura del logopeda como rehabilitador de las habilidades lingüísticas para la comunicación y de la deglución, presenta la responsabilidad de contribuir al desarrollo de esas respuestas plásticas en el cerebro con el fin de conseguir una mejoría máxima en cada paciente.

Un estudio en profundidad de esta materia permitiría realizar un tratamiento específico a cada paciente adaptándolo a sus necesidades y aptitudes que repercutiría de manera beneficiosa en el propio paciente.

3. OBJETIVOS

1. Obtener una visión global del daño cerebral y su pronóstico desde distintas perspectivas: bases anatomofuncionales del sistema nervioso, la clínica neurológica, la evaluación de las alteraciones lingüísticas y la repercusión psicológica, familiar y social.
2. Acercar al campo de la intervención logopédica a situaciones de daño cerebral contando con la capacidad plástica del tejido nervioso para favorecer la recuperación de las funciones del lenguaje alteradas.
3. Iniciarse en el proceso de investigación a partir de la revisión de trabajos de expertos en desarrollo, clínica y recuperación del sistema nervioso.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo es una revisión bibliográfica de la anatomía y bases biológicas de la plasticidad del sistema nervioso, las cuales desempeñan un papel clave en la recuperación funcional del mismo cuando se lesiona, potenciadas por la rehabilitación logopédica. Para ello, se han buscado, seleccionado y analizado varios artículos de revistas científicas y libros especializados. El trabajo también recoge alguna conferencia y curso relacionados con el daño cerebral y su evolución, así como mi propia experiencia en el centro ASPAYM de Valladolid donde he realizado el Practicum III durante el curso 2013-2014.

La búsqueda bibliográfica se ha realizado fundamentalmente vía on-line a partir de las bases de datos más conocidas en el campo de las Ciencias de la Salud: PubMed, Scopus, Dialnet. También se han utilizado varios textos de la biblioteca de la Facultad de Medicina referidos en la bibliografía. Considero que todos los artículos seleccionados son fiables y de calidad por el hecho de haber sido publicados en revistas de reconocido prestigio.

Pese a existir pocas referencias que relacionen el tema de la neuroplasticidad y el papel de la logopedia, se han extraído informaciones útiles que una vez

contrastadas entre sí resultan valiosas para entender el ámbito en el que nos movemos.

Durante este curso académico las prácticas en la Residencia ASPAYM, me ha permitido manejar varias de las pruebas diagnósticas mencionadas a continuación, tomar contacto directo con pacientes afectados de daño cerebral y realizar diversas actividades que refiero en el apartado de resultados con el como ejemplo de actuación para favorecer la neurorrehabilitación y obtener mejores resultados que sin este tipo de terapia logopédica.

Los test utilizados para diagnosticar los trastornos del lenguaje y medir los baremos del daño cerebral y otras patologías post-ictus son:

- Test de la Afasia de Boston. Realizado por los profesores Harold Goodglass y Edith Kaplan del “Boston Veterans Administration Hospital” y del Centro Afásico de Investigación, Departamento de Neurología de la Universidad de Boston, en el año 1972
- Mini Examen Cognoscitivo de Lobo, o Test Minimental. Realizado por Marshal y Susan Folstein en 1974.
- Test Barcelona, Primer instrumento de evaluación neuropsicológica desarrollado en España por Peña-Casanova en el año 1990-1991, considerando las particularidades de la población de habla hispana.
- Test CAMCOG, Realizado en el área de neurología del Hospital Universitario de Rotterdam por los siguientes autores; Roth, Tym, Mountjoy, Huppert, Hendrie, Verma, et al., 1986
- La batería EPLA (Evaluación del Proceso Lingüístico en la Afasia) adaptación española del PALPA(realizada por Max Coltheart, Janice Kay, Ruth Lesser) y realizada dicha adaptación por F. Cuetos, F. Valle en el año 1995.
- Y la batería ELA (Actividades de la Vida Diaria).Realizada por Stark en 1992 y no traducida al castellano, lo que impide su uso con pacientes hispanohablantes.

5. RESULTADOS

5.1 Recuerdo de la anatomía del sistema nervioso

El sistema nervioso comienza a diferenciarse a las tres semanas de gestación a partir de la capa de células ectodérmicas que se pliegan para formar el tubo neural.

A los 100 días postgestacionales, el cerebro tiene un aspecto similar al de los mamíferos inferiores, todavía sin surcos ni circunvoluciones que se formarán a partir del sexto mes embrionario. En el noveno mes, el cerebro presenta las características macroscópicas del cerebro humano adulto aunque la estructura celular no sea la misma.

Las células que tapizan internamente el tubo neural son células con una enorme capacidad de multiplicación y posterior diferenciación en varias líneas celulares distintas. Primero en neuroblastos y después glioblastos que formarán finalmente neuronas y los diferentes tipos de células gliales maduras, las dos líneas celulares fundamentales en la constitución del tejido nervioso.

Realmente es un proceso largo y complejo que no finaliza hasta después del nacimiento con la completa mielinización de los axones neuronales a los 18 años.

En el adulto todavía quedan células de este tipo pluripotenciales en relación con las cavidades ventriculares. El hecho de que la neurogénesis pueda estimularse durante la edad adulta tiene gran interés para los investigadores que ven en esta posibilidad una esperanza de tratamiento en aquellas enfermedades degenerativas o en aquellas que cursan con lesión destructiva del tejido nervioso.

Macroscópicamente, en el sistema nervioso se distinguen dos territorios bien diferentes: el sistema nervioso central (SNC), formado por el encéfalo (cerebro, cerebelo y tronco cerebral) y la médula espinal, y el sistema nervioso periférico (SNP), formado por los nervios y los ganglios nerviosos.

A simple vista, dentro del SNC se diferencian dos zonas de distinta coloración: sustancia gris y sustancia blanca. La sustancia gris está formada por los somas

o cuerpos neuronales, por las prolongaciones dendríticas, por el arranque y la terminación sináptica de los axones sobre otras neuronas, y por abundantes vasos. La sustancia blanca está formada por prolongaciones axonales más o menos mielinizadas, y por vasos menos abundantes.

En ambas zonas hay además células gliales de diferente aspecto y función: **astrocitos**, de varios tipos con participación en el proceso de migración neuronal y estructural, en el equilibrio hidroelectrolítico del medio tisular, la capacidad cicatrizante, etc; **oligodendrocitos**, responsables de mielinizar los axones del SNC (homólogos de las células de Schwann de los nervios periféricos); la **microglia**, con carácter fagocítico; **células ependimarias** tapizantes de las cavidades del neuroeje, etc

Externamente, el SNC está rodeado de envolturas protectoras de tejido conectivo que reciben el nombre de meninges.

El SNP está formado fundamentalmente por los nervios, cordones con fibras nerviosas o axones más o menos mielinizadas y sus vainas envolventes de tejido conectivo.

Las fibras nerviosas se agrupan en haces, revestidos por una vaina de varias capas, el perineuro, que constituye una barrera al paso de muchas macromoléculas. El tejido de sostén que reviste el nervio externamente recibe el nombre de epineuro, capa de tejido conjuntivo denso,

Las fibras nerviosas pueden ser aferentes y eferentes. Las primeras, llevan a los centros nerviosos las informaciones del organismo y del medio ambiente; las segundas, transmiten impulsos de los centros nerviosos a los órganos efectores. Los nervios que solo poseen fibras aferentes reciben el nombre de sensitivos, los que solo poseen fibras eferentes reciben el nombre de nervios motores y la mayoría de ellos que tienen ambas, son nervios mixtos.

En el recorrido de los nervios podemos encontrar agrupaciones neuronales que forman ganglios, de carácter sensitivo o vegetativo (simpáticos o parasimpáticos).

5.2 Recuerdo de la anatomía del lenguaje

5.2.1 Anatomía de las áreas corticales del lenguaje

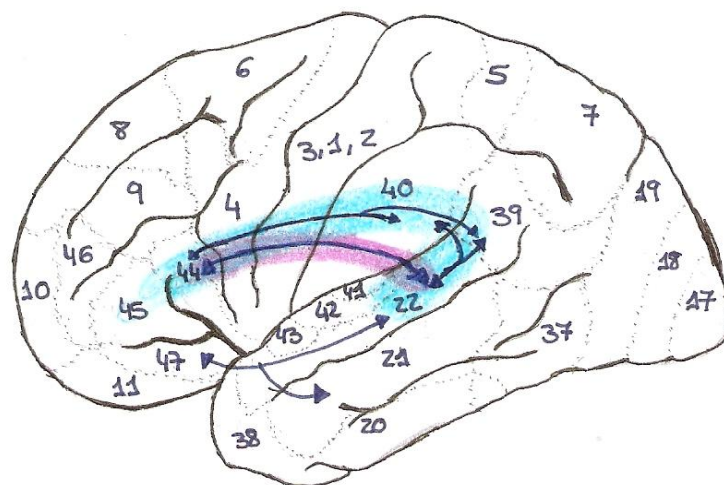
El lenguaje es una función altamente especializada del sistema nervioso humano, en la que se combinan actividades de carácter sensorial (recepción) y actividades motoras (expresión).

Es imprescindible entender que sensibilidad y acción no pueden independizarse lo que pone en juego un amplio número de estructuras anatómicas que deben participar bien coordinadas y en perfecta armonía.

Aunque el equipo esté formado por centros situados en niveles distintos del SN, las funciones nerviosas superiores requieren de la participación de la corteza cerebral, la zona más evolucionada e influyente.

En el 95-99% de las personas diestras y en el 70% de las zurdas, los centros o áreas corticales implicados en el lenguaje se encuentran fundamentalmente en el hemisferio izquierdo o parlante, aunque no exclusivamente. Aquí se encuentran las funciones gramaticales, léxicas, el ensamblaje de los fonemas y la producción fonética. (Kandell 2001)

Brodman dividió la superficie del córtex en 52 áreas atendiendo a criterios histológicos y funcionales. De todas ellas a continuación destacamos aquellas que guardan relación con el lenguaje, hablado y escrito. (Ver dibujo)



Los centros del lenguaje hablado se encuentran situados alrededor de la cisura de Silvio. Por encima, en el lóbulo frontal se encuentran los giros frontal inferior (44-45 de Brodmann) y frontal ascendente o precentral (4 de Brodmann) y en el lóbulo parietal, los giros postcentral (3-1-2 de Brodmann), parietal inferior y supramarginal (40 de Brodmann). Son centros motores que nos permiten expresarnos verbalmente, como por ejemplo el bien conocido área de Broca (44-45 de Brodmann). De ellos dependen la producción, sincronización y seriación de los movimientos requeridos para hablar.

Por debajo, en el lóbulo temporal, el área auditiva primaria en el giro temporal superior (circunvoluciones de Heschl), y las secundarias en los giros temporal superior, temporal medio y el angular (regiones aSTP y pSTP), son centros sensoriales que nos permiten oír y entender la palabra hablada. Entre ellos hay que destacar el área de Wernicke (22 de Brodmann) zona de máxima integración de los sonidos del lenguaje necesaria para la comprensión de las reglas gramaticales, el significado de las palabras y la memoria de los sonidos verbales. Damasio y col (1966) comprobaron que el hecho de nombrar personas, animales y herramientas, por ejemplo, activaba áreas específicas del lóbulo temporal medio.

Las áreas motoras coordinadoras del movimiento de la extremidad superior durante el proceso de escritura, como el área de Exner (9 de Brodmann), se encuentran por encima de las áreas motoras del lenguaje hablado, mientras que las áreas sensoriales que ven e interpretan aquello que leemos, como es el área de Déjerine (39 de Brodmann), se sitúan sobre el lóbulo occipital en relación con el canal de información óptico.

Además de todas estas áreas específicas, el lóbulo prefrontal es un centro planificador general, que interviene en las funciones del lenguaje elaborando los programas verbales.

Si bien la clasificación de las afasias estuvo originalmente unida a regiones del cerebro, los adelantos de los estudios neurofisiológicos y de las técnicas de imagen indican que estas correlaciones tan precisas no existen. El lenguaje normal depende de interacciones complejas de integración sensitiva y

asociación simbólica, habilidad motora, aprendizaje de patrones sintácticos y memoria verbal.

Cada una de estas áreas neocorticales no está aislada, sino que establece múltiples conexiones: entre sí, a través de **fibras de asociación**; con las áreas neocorticales del hemisferio derecho, a través de **fibras comisurales**, fundamentalmente del cuerpo caloso; y con estructuras paleocorticales, como el sistema límbico.

Pulvermüller (2001) propuso que el lenguaje está estructurado en redes neurológicas relacionadas con las palabras y que estas redes pueden cambiar si se modifica el uso o el significado de la lengua. Todas las redes contienen también estaciones dentro de las áreas auditivas primarias y secundarias, así como dentro de las regiones motoras primarias y secundarias.

La lectura requiere que la información relacionada con la escritura sea enviada desde las áreas visuales 17, 18 y 19 hacia la circunvolución angular y hacia el área de Wernicke para la lectura silenciosa, o al área de Broca para la lectura en voz alta.

Es necesario enviar el significado de las palabras por el fascículo arqueado al área de Broca, (área 44 y 45) donde se ensamblan los morfemas. Esta área contiene una representación motora de las palabras.

Zaidel y Benson (1985) postulan que el hemisferio derecho, si bien no interviene en la comprensión de las reglas gramaticales ni en la estructura de las oraciones, permite una buena comprensión auditiva del lenguaje, interpretando aspectos tonales o musicales muy relacionados con la expresividad y la emotividad del lenguaje.

Otro detalle importante a destacar sobre los centros del lenguaje es su multifuncionalidad, pues no son áreas exclusivas para el lenguaje, sino que participan en otras funciones orgánicas. Así, las áreas motoras que activan los órganos fonoarticulatorios también participan en la respiración y en la deglución; las áreas que interpretan los mensajes verbales que oímos también perciben sonidos no verbales; los centros visuales interpretan, tanto los símbolos grafémicos como otras impresiones ópticas; y finalmente, las áreas

coordinadoras de los movimientos escriturales son igualmente responsables de la ejecución de cualquier movimiento del miembro superior. Esta polivalencia funcional de los centros del lenguaje permite entender por qué las alteraciones del lenguaje se acompañan, generalmente, de otras alteraciones motoras y/o sensitivas.

5.2.2 Componentes subcorticales del lenguaje

Además del córtex cerebral, no se debe olvidar la participación de otros centros subcorticales en las funciones lingüísticas, vías sensitivas y motoras que ponen en juego un numeroso grupo de estructuras nerviosas: ganglios basales, núcleos talámicos, cerebelo ...neuronas troncoencefálicas origen de pares craneales y, ya en territorio periférico, músculos que ejecutan las órdenes: laríngeos, de la boca, los labios y órganos sensoriales que captan aquellas señales que puedan proporcionarnos los informes necesarios.

Las lesiones de estos centros no dan lugar a afasias pero sí a problemas del habla derivados por ejemplo de la dificultad articulatoria (disartria) muy propia de la mala función de los ganglios basales.

El tálamo representa un centro de conexión entre el córtex cerebral y el resto de los centros nerviosos. Del núcleo dorsomediano del tálamo salen fibras aferentes y eferentes que van a la corteza prefrontal (áreas 9, 10, 11 y 12) encargada de los procesos mentales superiores de pensamiento, tales como el juicio, la voluntad o el razonamiento. La presencia de daño o alteración cerebral en alguna de estas áreas ocasionaría una incapacidad en la toma de decisiones o efectos similares a los del retraso mental.

Los hallazgos del lenguaje de Ojemann y Cooper (1975) indicaron que el complejo de núcleos laterales, incluido el pulvinar, del tálamo izquierdo desempeñan un papel exclusivo en el lenguaje. La lesión de estos núcleos origina la interrupción del habla, dificultades para nombrar los objetos, perseveración y lentitud en el ritmo de la palabra. La lesión disfagia postquirúrgica de esta zona ocasiona además de disfagia, aumento del tiempo de latencia de la respuesta verbal, disminución en el volumen de la voz,

alteraciones del ritmo del habla, tendencia a arrastrar las palabras y dificultades en los test de CI verbal y de memorización.

La estimulación del tálamo tiene un efecto positivo en la memoria, mejora la evocación posterior de las palabras escuchadas.

5.3 Concepto de daño cerebral

Según la Federación Española de Daño Cerebral (FEDACE) podemos definir el Daño Cerebral como el resultado de una lesión súbita en el cerebro que produce diversas secuelas de carácter físico, psíquico y sensorial. Este término hace referencia a diversas lesiones cerebrales, cuyo origen más común son los traumatismos craneoencefálicos, accidentes cerebro-vasculares o secuelas tumorales. Las consecuencias más frecuentes son déficits; motores, sensoriales y neurocognitivos, que requieren una intervención integral: física, psicológica y social planificada por un equipo multidisciplinar con implicación familiar. En nuestro país, esta es la primera causa de incapacidad en personas adultas.

La plasticidad cerebral es básica en la recuperación de los déficits neurológicos tras un daño cerebral. Después de sufrir un episodio con estas características, tienen lugar procesos de reorganización y remodelado cerebral cuya finalidad es adaptar al cerebro a la nueva situación de necesidad creada como consecuencia del déficit funcional que afecta a la persona.

5.4 Patología de las áreas del lenguaje: las afasias

El término Afasia fue acuñado en el año 1864 por el médico francés A. Trousseau y significa Falta (a-) de la palabra (-phasia). Según la propia definición de Trousseau "...consiste en la pérdida completa o incompleta de la facultad de la palabra con conservación de la inteligencia y de la integridad de los órganos de la fonación".

La afasia ocurre repentinamente, a menudo como el resultado de un accidente cerebro vascular o un traumatismo craneo-encefálico, pero también se puede desarrollar lentamente, como en el caso de un tumor cerebral.

La afasia constituye un trastorno del lenguaje producido por lesiones en áreas del Sistema Nervioso Central, que afecta tanto a la expresión como a la comprensión del mismo.

Las manifestaciones de la afasia dependen de factores como el lugar de la lesión, la magnitud y de la existencia de anteriores infartos. Las imágenes indican cambios considerables en la corteza afectada que pueden ocurrir en los días, semanas y meses después del infarto en el hemisferio izquierdo que reflejan el grado de plasticidad cerebral en los pacientes después de la lesión.

La reorganización funcional del lenguaje en los pacientes afásicos involucra las interacciones interhemisféricas entre el hemisferio dañado y regiones homólogas del hemisferio sano.

Aunque existen diferentes clasificaciones de las afasias atendiendo a la localización de la lesión y a la sintomatología a continuación nos referimos a dos de ellas. Una buena evaluación e identificación del tipo de afasia permitirá al logopeda formular los objetivos necesarios para la intervención más adecuada.

Tal y como se recoge en el libro de Rodríguez y S. Smith-Agreda, las afasias pueden clasificarse:

- Afasias corticales puras
 - Motora, de expresión de Broca o de Luria, pobre vocabulario, telegráfico, agramatical, estereotipado, consciente, ecológico, anomia.
 - Sensorial, receptiva, de Wernicke; parafasias, neologismos, jargonofasia, inconsciente.

- Afasias subcorticales puras, Son afasias muy raras y las divide en cuatro subtipos; mudéz verbal o anartria, sordera verbal pura, alexia sin agrafia y agrafia.
 - Otras afasias subcorticales (talámicas o capsulares) transitoria acompañada de otras alteraciones neurológicas; hemiplejia
 - Afasias de conducción (Wernicke) oye entiende y habla. No repite. Anomia consciente.
 - Afasias marginales o transcorticales
- Posterior o sensorial, fluido, ecolálico, incomprensión de lo que se habla y se lee inconsciente
 - Anterior o motora, anomia, ecolalia
 - Amnésica, anomia
 - Mixta, incomprensión de lo que se habla y se lee, mutismo.
- Afasias cruzadas, cualquiera de las anteriores pero en el hemisferio contrario.
- Afasia global; Broca mas Wernicke.

Otra clasificación más funcional y práctica en la clínica es la recogida en el texto de Kandell (19

- Afasia de Broca; Su habla es no fluida, espontánea. La comprensión esta conservada en la mayor parte para palabras únicas y oraciones gramaticales simples. La capacidad de repetición está reducida. La región afectada es la corteza frontal posterior izquierda y estructuras subyacentes, es decir, lesión en el área de broca y áreas de la expresión del lenguaje, precisa una lesión del tejido blanco y aporta una nueva función a estas áreas, son encargadas de la memoria a corto plazo así como del déficit en el procesamiento de la sintaxis.

- Afasia de Wernicke: su habla es fluida, bien articulada y melódica. La comprensión y la capacidad de repetición están reducidas. La región afectada es la corteza posterior izquierda, y temporal media.

- Afasia de conducción: su habla es fluida con algunos defectos de articulación. La comprensión es intacta o conservada en su mayor parte. La capacidad de repetición está reducida. La región afectada es la circunvolución temporal superior izquierda y supramarginal.

- Afasia global: el habla es escasa y no fluida. Tanto la comprensión como la capacidad de repetición están reducidas. La región afectada es una lesión masiva perisilviana izquierda.

- Afasia Transcortical Motora: el habla es no fluida. La comprensión y capacidad de repetición están intactas o conservadas en gran medida. La región afectada es el área anterior o superior al área de Broca.

- Afasia Transcortical Sensitiva: el habla es fluida. La comprensión está alterada, mientras que la capacidad de repetición está intacta o conservada en gran medida. La región afecta es el área posterior o inferior al área de Wernicke.

Como se describió anteriormente la mayoría de las estructuras del cerebro desempeñan algún papel en la función del lenguaje lo que hace que sea esta una función realmente compleja a la hora de evaluarla. No se tendrá una comprensión completa de la organización del lenguaje hasta que no se conozcan de manera detallada las “redes neurológicas” que lo sustentan.

Kertesz (1979) revisó las perspectivas de recuperación después de una lesión cerebral que cursa con afasia. En primer lugar, los pacientes que sufrieron un traumatismo revelaron una recuperación más rápida, y completa que la de los pacientes con ictus en los que la mejoría es más sutil aunque varía grandualmente dependiendo del tipo de afasia que sufre cada paciente. Las deficiencias iniciales son menos graves en pacientes anómicos y más en pacientes con afasia global; en los demás grupos, la gravedad es intermedia.

La tasa real de recuperación, fue bastante similar en todos los grupos. Cuando se produjo la recuperación, los pacientes progresaron hasta uno de los estadios, pero, por lo general, el restablecimiento se detuvo en la afasia anómica. La recuperación tuvo lugar en gran medida durante los primeros tres meses, con alguna mejoría inicial durante los seis siguientes y una recuperación menor durante los seis posteriores. Hubo algunos indicios de que los pacientes más jóvenes presentaban una recuperación mayor, los efectos de la inteligencia, sexo y profesión en esos pacientes fueron mínimos o nulos.

Los componentes del lenguaje más resistentes al daño cerebral fueron la posibilidad de denominar objetos, imitación oral, comprensión de sustantivos y emisión de respuestas si-no.

En el estudio de una serie de pacientes que habían sufrido ictus y que presentaban trastornos del lenguaje, Donkers y cols. (2004) intentaron correlacionar los diferentes síntomas de afasia no fluente y afasia fluente con regiones corticales específicas.

Las dificultades en la comprensión de oraciones están asociadas al daño del margen dorsal de la circunvolución temporal superior.

En la afasia fluente la mayoría de las dificultades en la falta de comprensión del habla se deben a la lesión en el lóbulo temporal medio dentro de la sustancia blanca, el daño en esta área no solo destruye las zonas del lenguaje sino que también aísla las regiones occipital, temporal y parietal de las regiones centrales del lenguaje. Las regiones del cerebro están interconectadas como indica el modelo de Wernicke-Geschwind.

5.5 Concepto y clasificaciones de plasticidad cerebral

La Organización Mundial de la Salud (1982) define el término neuroplasticidad como la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse anatómica y/o funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades.

Estos fenómenos son observados tanto en el córtex como en los ganglios basales, tálamo, hipotálamo e hipocampo.

Se ha observado que la reorganización cortical que se produce tras un accidente cerebrovascular en las zonas adyacentes al infarto determina la futura recuperación motriz. (Bayón, M y Martínez, J.2008)

Dentro del concepto de plasticidad cerebral, se describen dos tipos, la plasticidad sináptica y cortical. La **plasticidad sináptica**, consiste en la modificación de las propiedades plásticas de las sinapsis en la recuperación de funciones perdidas a consecuencia de lesiones o trastornos degenerativos. Esto implica cambios estructurales en nuevas sinapsis por crecimiento y expansión de dendritas, reorganización funcional y la participación de zonas vecinas para suplir la función de las áreas dañadas. La **plasticidad cortical** consiste en la reorganización de la corteza, el nivel de recuperación que se alcance, el entorno y los estímulos que desde él se reciban. Por ejemplo; la plasticidad del mapa cortical motor en las áreas peri infartadas o los cambios neuroplásticos del hemisferio ipsilateral a la parte corporal más afectada

Se describen varios enfoques de este proceso neuroplástico en el cerebro humano. (Magister Arlette Doussoulin-Sanhueza. 2011)

1. Si la corteza sensitivomotora sobrevive al accidente vascular es probable que se produzca cierto grado de mejoría funcional con el paso del tiempo
2. Áreas grandes de la corteza motora son a menudo activadas por movimientos concretos.
3. La reorganización no se limita a un hemisferio, sino que producen cambios similares bilateralmente. En condiciones normales, la ejecución de una tarea motora solo activa la corteza contralateral; en el cerebro del paciente que ha sufrido un ictus hay un aumento notable de la activación bilateral y la activación del hemisferio contralateral es más acentuada en pacientes con trastornos del lenguaje.

4. La capacidad de reorganización disminuye con el aumento del tamaño del ictus y con el avance de la edad
5. Variabilidad considerable entre los pacientes con ictus. Se relacionaría con las diferencias en el grado de activación antes del accidente (nivel cultural, actividad social...)

La práctica de determinados movimientos, como pueden ser las praxias puede inducir cambios en la representación cortical del movimiento. Este es un aspecto importante pues abre amplias posibilidades para el diseño de terapias físicas orientadas al lenguaje como actividad motora que es. (Gómez Fernandez, 2001)

Un ejemplo es el ensanchamiento de la representación cortical del dedo lector de Braille, sistema alternativo de comunicación utilizado por en población ciega asistida por logopedas. Se relaciona con dos fenómenos, al incremento de la eficacia sináptica y a un fenómeno de plasticidad estructural que da estabilidad a los cambios producidos acontecidos en las cortezas visuales primarias y secundarias.

Sin embargo, no todo fenómeno neuroplástico constituye un mecanismo de buena adaptación al medio. En los casos de amputaciones de miembros suele ocurrir un fenómeno interesante de plasticidad negativa, especialmente molesto para el paciente, llamado “miembro fantasma” en el cual el paciente siente dolor en el miembro como si aún siguiese unido a su cuerpo y sería un ejemplo negativo de neuroplasticidad.

5.5.1 La neuroplasticidad como base biológica de la rehabilitación cognitiva

El SNC fue considerado como una estructura inmutable e irreparable desde el punto de vista funcional y anatómico. Hoy en día estas concepciones han cambiado y las nuevas ideas solo pueden ser entendidas a través de una adecuada comprensión del concepto de neuroplasticidad. Esta plasticidad se observa de manera especial en las posibilidades de recuperación que expresa

un organismo en casos de privación o daños significativos. En los seres humanos la densidad de las sinapsis aumenta en los primeros meses de vida, alcanzando un máximo a las edades de 1 a 2 años. Declina entre las edades de 2 y 16 años y luego se mantiene más o menos constante hasta la edad de 72 años.

Las capacidades que va adquiriendo el niño durante su desarrollo no son producto solamente de la maduración a nivel neurológico, sino que son el resultado de la interacción del niño con el medio, de su estimulación u educación. Cuanto mayor sea la estimulación que recibe más completa será su organización neurológica y mejores expectativas a nivel de capacidades y habilidades. En este sentido cobra especial importancia la estimulación precoz en la primera infancia, decisiva después de la evaluación diagnóstica de un retraso o déficit.

Al abordar la neuroplasticidad no solo debemos referirnos a la recuperación de funciones perdidas sino a la posibilidad de mejorar u optimizar el rendimiento y las capacidades a través de la estimulación ambiental temprana.

Castroviejo presenta la siguiente clasificación de la neuroplasticidad;

- Por edades
 - Plasticidad del cerebro en desarrollo
 - Plasticidad del cerebro en periodo de aprendizaje
 - Plasticidad del cerebro adulto
- Por patologías
 - Plasticidad del cerebro malformado
 - Plasticidad del cerebro con enfermedad adquirida
 - Plasticidad neuronal en las enfermedades metabólicas
- Por sistemas afectados
 - Plasticidad en las lesiones motrices
 - Plasticidad en las lesiones que afectan cualquiera de los sistemas sensitivos
 - Plasticidad en las afectación del lenguaje
 - Plasticidad en las lesiones que afectan la inteligencia

Matizando la anterior clasificación, Aguilar Rebolledo (1998) presenta los factores que influyen en la restauración nerviosa: (Plasticidad cerebral antecedentes científicos y perspectivas de desarrollo)

- Edad, este factor se conoce desde hace mucho tiempo y ha sido demostrado. Destacan la importancia de la plasticidad del cerebro en el periodo neonatal. La remodelación podía ser más estructural en el joven y más funcional en el adulto.
- La naturaleza y evolución de las lesiones: influyen en la capacidad de restauración y la extensión de la lesión.
- Las sustancias farmacológicas: existen factores metabólicos, enzimáticos de naturaleza trófica como el factor de desarrollo neuronal que pueden intervenir en la restauración nerviosa y particularmente en el crecimiento nervioso.
- Aprendizaje y estimulación por el entorno. La estimulación y la interacción con el ambiente se ha demostrado que influyen en la restauración del sistema nervioso a través de experiencias como la de Weisel y Hubel (1963) en la cual lesiones intratables pueden ser modificadas a través de estimulación (Sinapsis latente).
- Factores psicosociales: el apoyo familiar, el estado de ánimo, el ambiente, las actitudes de los profesionales de rehabilitación y de los neurólogos así como las expectativas para la recuperación, son factores que influyen en el estado de la misma. Parece que están relacionados con ciertos mecanismos neuronales como la liberación de neurotransmisores y el desarrollo de proteínas favorecedoras de la plasticidad que aumentan la efectividad de los programas de rehabilitación funcional.

Se integran los factores psicológicos y fisiológicos en la intervención con el paciente para mantenerlo activo, alerta y más motivado. Esto ha

generado mejores resultados en comparación con los obtenidos cuando no se tienen en cuenta estos factores.

5.6 Herramientas, mecanismos o actividades para trabajar la plasticidad cerebral

En general, la base para trabajar la plasticidad cerebral es mantener siempre al cerebro estimulado, esto sucede con diversas actividades novedosas que no se habían realizado antes o ya realizadas pero con un enfoque diferente. Según el Dr. Michael Merzenich (2013), pasamos gran parte de nuestros días sin ser conscientes de lo que hacemos ya que pasadas las primeras cuatro décadas de nuestra vida hemos automatizado la mayoría de nuestros actos y es en ese momento cuando empieza el cerebro a deteriorarse.

Este científico, ha realizado numerosos estudios y demostrado que pequeños cambios en nuestra rutina pueden continuar estimulando nuestro cerebro, de esta forma, el cerebro dejaría de estar acostumbrado a nuestra actividad y a pasar los días en “off” hasta que un estímulo nuevo sea un reto para el cual no tengamos ningún mecanismo automatizado y deba realizar un patrón de respuesta.

A partir de esta teoría ha surgido toda una vorágine de libros, programas de entrenamiento cerebral de diversa índole y una especie de fiebre por todo aquello que tenga que ver con la gimnasia cerebral, que no es otra actividad que la simple utilización de la plasticidad cerebral.

Se recomienda realizar unos minutos al día de entrenamiento cerebral para potenciar el cerebro a través de su plasticidad con un programa adecuado y con resultados comprobados como puede ser el Brain HQ, el sitio web más antiguo y ampliamente utilizado para ayudar a mantener el cerebro en forma o recuperar ciertas habilidades perdidas.

Sin embargo, esto no es todo lo que se puede hacer para estimular al cerebro. Pequeños actos en nuestra vida cotidiana como lavarnos los dientes con la mano contraria a la habitual, realizar ejercicio durante 15-20 minutos al día, observar el paisaje que nos rodea como si fuese la primera vez que lo vemos

buscando objetos que antes no estuviesen ahí o utilizar recorridos diferentes para llegar a los sitios habituales activan áreas del cerebro que de otra manera no se activarían.

Para mejorar el lenguaje, la primera opción sencilla sería no depender tanto de la tecnología. Vivimos en una sociedad en la que apenas usamos nuestro cerebro si algún aparato electrónico ya cumple esa función que en un momento puntual necesitamos. Nos estamos volviendo cómodos y esa comodidad nos atrofia. En vez de apuntar la lista de la compra en el Smartphone, intentar recordarla estimularía la memoria, prerrequisito del lenguaje. Al igual que intentar recordar una larga lista de ejemplos, como números de teléfono, fechas, datos, cumpleaños, aniversarios... Prestar atención a nuestro entorno o focalizarse solo en una tarea mejoraría ampliamente nuestros niveles de atención sostenida, otro prerrequisito del lenguaje.

Encontrar cada día una manera de aprender algo nuevo, estimula nuestro cerebro desencadenando los procesos de plasticidad cerebral relativos al aprendizaje, es positivo apuntarse a clases de actividades que no se hayan aprendido con anterioridad, diferentes idiomas, artes plásticas, coloquios, concursos poéticos y un largo etcétera.

En lo que a la mejora del lenguaje se refiere, se debería insistir en la imitación, la práctica y la repetición. Sería muy útil repasar antiguas conversaciones en la mente recordando que persona dijo cada frase, que estructuras que utiliza esa persona destacaron por algún motivo e imitar ese buen modelo copiando las estructuras que queramos añadir a nuestro repertorio. Es obvio que se necesitaría practicar antes de usarlas en público para que llegado el momento suene natural. En cuanto al léxico, debemos evitar buscar cada palabra nueva que encontremos en un diccionario, es más útil intentar adivinar su significado por el contexto y observar si aparece en más ocasiones, en que contextos y situaciones, realizando esta actividad estaremos estimulando la neuroplasticidad.

Podríamos trabajar la pragmática practicando nuestra voz, es decir el tono, la musicalidad, la entonación, las pausas, frente a un espejo y grabándonos para poder observar cómo nos escuchan. Cualquier aspecto lingüístico que se

quiera mejorar se basará en los tres factores ya mencionados siendo fundamental realizar estas actividades con la ayuda de un especialista, un logopeda, que realice una evaluación inicial, guíe los progresos y realice una intervención adaptada a las características de cada persona ya que no existen dos cerebros idénticos.

5.7 Intervención logopédica en Daño Cerebral con alteraciones del lenguaje

La visión del cerebro como un órgano capaz de remodelarse y ser remodelado, permite a la comunidad científica albergar la esperanza de lograr algún día la total recuperación de las funciones perdidas tras una lesión cerebral hoy irreversible.

La evaluación de estos pacientes con la finalidad de un diagnóstico adecuado y preciso, se realiza con una o varias de las pruebas mencionadas en la metodología. El programa de intervención logopédica tiene por objetivo principal conseguir una neurorehabilitación de sus habilidades lingüísticas, cognitivas y sociales.

Una de las técnicas más efectivas es la repetición. Esto se debe a que cuando las neuronas sinaptan por primera vez entre ellas con la finalidad de transmitir información, si esa información no se refuerza o se incide en ella, el vínculo entre ambas neuronas no se fortalece y se pierde dicha información. Fortalecer ese vínculo es la clave de los procesos de aprendizaje que inducen cambios en el Sistema Nervioso Central, y dichos cambios se dan gracias a la cualidad plástica del cerebro.

En primer lugar se deben entrenar los prerrequisitos del lenguaje, es importante asentar el lenguaje en una base sólida que permita a posteriori realizar estructuras más complejas, pensamientos complejos y una comunicación más eficaz. Si no son capaces de mantener la atención no van a conseguir buenos resultados con la intervención y si no tienen suficiente memoria deberán partir cada sesión desde el mismo punto de inicio lo que perjudicaría la rehabilitación del paciente.

Un ejemplo de actividad para este epígrafe sería poner en orden una secuencia temporal. Les es difícil discriminar cual es el orden correcto al principio a los pacientes. Con esta actividad se trabajan los prerrequisitos de coordinación oculo-manual, orientación temporo-espacial y la atención. Además se puede trabajar el lenguaje espontáneo si se les pide que cuenten la historia que observan en las imágenes.

En segundo lugar entrenaríamos cada uno de los niveles del lenguaje; nivel fonético-fonológico, nivel morfosintáctico, nivel léxico-semántico y nivel pragmático.

– **Nivel fonético- fonológico.** Como consecuencia de las lesiones que se hayan producido en el cerebro el paciente puede haber sufrido la afectación de uno o varios fonemas.

Un ejemplo de actividad para este epígrafe sería la reeducación de los fonemas perdidos y la incorporación de estos al lenguaje del paciente mediante la lectura y repetición de listas de palabras con ese fonema, de frases con abundancia de ese fonema o fonemas, de estructuras silábicas con ese fonema tales como; consonante-vocal, consonante-vocal-consonante, consonante-consonante-vocal, consonante-consonante-vocal-consonante, sus trabadas e inversas.

– **Nivel morfosintáctico.** Debido a sus lesiones que causan déficits en el lenguaje, presentan problemas con las estructuras y los morfemas que conocen, habiendo una cantidad que pasan a ser desconocidos después de la lesión y deben volverlos a aprender.

Un ejemplo de actividad para este epígrafe sería leer un texto en el que las palabras están cortadas horizontalmente por la mitad. Para poder leer el texto ambos hemisferios deben trabajar de forma coordinada y simultánea. El paciente debe desarrollar estrategias para adivinar la mitad de las palabras tanto inferior o superior que faltan así como entender el texto por su conjunto e intuir e imaginar las estructuras sintácticas que sostienen dicho texto.

Otra actividad sería un folio en el que todos los colores están escritos pero la tipografía de letra es de un color diferente al que está escrito. Por ejemplo, la palabra amarillo está escrita en azul. No debe leer los colores sino decir de qué color es cada palabra.

- **Nivel semántico.** Estará más o menos afectado dependiendo de la extensión y localización del tejido lesionado. En términos generales presentará déficits en su vocabulario, estructuras semánticas, habilidad de categorización de palabras y habilidad de denominación

Un ejemplo de actividad para este epígrafe sería categorización de palabras; se le proporciona una serie de palabras y campos semánticos y debe discriminar que palabra pertenece a cada campo. Otra actividad sería trabajar vocabulario con diversa temática mostrando diversas imágenes o tarjetas con léxico variado, se enseña que es cada objeto y después se le pide al paciente que los denomine. Días posteriores se vuelve a repasar para incidir en los nuevos conocimientos aprendidos.

- **Nivel pragmático.** El daño cerebral puede asociarse con déficits en el uso del lenguaje en la interacción (intención de comunicar, motivación del hablante, no respetar los turnos en la interacción, falta de coherencia o cohesión en el mensaje, falta de adecuación al interlocutor y las circunstancias) y/o déficits en la comprensión de los significados lingüísticos que atribuyen a cada enunciado un sentido o significado.

La pragmática está estrechamente relacionada con la semántica ya que matiza los significados de los mensajes que se emiten y se reciben. Sin esta matización gracias al valor pragmático la estructura es muy ambigua y poco exacta.

Debo destacar los aspectos paralingüísticos cuya rehabilitación es responsabilidad de la figura del logopeda y que incluyen la inteligibilidad, intensidad vocal, calidad vocal, prosodia y fluidez.

Un ejemplo de actividad para este epígrafe sería trabajar los saludos cordiales y otras formas de cortesía se crearían diversos ejemplos de conversaciones con el paciente en diferentes contextos y se le enseñaría que debe decir o responder en cada ocasión. Otro ejemplo de actividad sería incentivar el inicio de la interacción comunicativa por parte del paciente. Se le enseña a que cuando le pregunten ¿Qué tal? aparte de responder la pregunta, de feed-back preguntando a la otra persona; a saludar en cuanto ve a un conocido; a que hable en primer lugar. Se le deja tiempo suficiente para que intente expresarse sin interrumpirle aunque sea necesario ir adivinando o intuyendo el mensaje que intenta transmitir.

Las técnicas más efectivas para la rehabilitación de este nivel son las musicales, como la entonación, vocalizaciones, juegos de intensidad, tono y timbre con la voz y por supuesto, utilizar la propia música como elemento terapéutico.

- **Generalización.** En esta etapa de la Intervención logopédica, que suele ser la última, el objetivo es que el paciente generalice los conocimientos y técnicas aprendidas durante las sesiones a su vida cotidiana mejorando los déficits para los cuales acudió a sesión. En esta patología y teniendo en cuenta la plasticidad cerebral, se realizaría la generalización de los progresos obtenidos y se instaría a seguir un programa de entrenamiento o gimnasia cerebral como el del Dr. Merzenich, como mantenimiento de los resultados obtenidos. Al igual que ejercitamos nuestro cuerpo a nivel físico es importante para mantener cierto estado de salud ejercitar nuestra mente.

La música como elemento terapéutico en la intervención

La música presenta una estrecha relación con la plasticidad cerebral. La primera evidencia que apoyaría esta idea hace relación a las diferencias anatómicas y funcionales que se encuentran en el cerebro de los músicos y que no se observan en personas de la misma edad, sin especial conocimiento o dedicación a la música.

Los músicos tienen mayor volumen de sustancia gris en las áreas implicadas en el procesamiento auditivo y multisensorial y en la interacción auditivo-motora, en la corteza somatosensorial, córtex parietal superior, córtex inferior temporal y el córtex premotor entre otras.

No solo se observa un mayor volumen en la sustancia gris sino que la interconexión entre áreas remotas implica un mayor desarrollo de los tractos de la sustancia blanca. Los músicos tienen un cuerpo calloso más voluminoso, lo que puede indicar una mayor conectividad interhemisférica, un fascículo acustico más desarrollado y una mayor conexión entre áreas auditivas y motoras.

Estudios recientes han observado que los niños sometidos al entrenamiento musical alcanzan un mayor volumen en el giro precentral derecho, en el cuerpo calloso y en el área auditiva primaria derecha. Estos estudios sugieren que incluso en personas en edad avanzada, la exposición al entrenamiento musical se asocia a mejoras en la atención, memoria de trabajo y función ejecutiva.

Aunando la música y la intervención logopédica, se presentan las siguientes técnicas rehabilitadoras que están dando resultados positivos en pacientes que acuden a sesiones de Logopedia.

- Musicoterapia; es una amplia disciplina que permite utilizar la música de manera terapéutica para rehabilitar un rango amplio de patologías. En este caso concreto, en el Daño Cerebral, se podían trabajar mediante Bingos fonéticos o de canciones, evocar recuerdos antiguos con canciones de esos momentos, mejorar su memoria trabajando letras de canciones que ya conocía,
- Ritmos; sus resultados en el lenguaje son verídicos. Podemos trabajar esta patología mediante actividades como acompañar una canción que le guste al paciente con palmas aplaudiendo una vez por cada sílaba que escuche, trabajar diversos ritmos lo que repercutiría en una mejor cadencia del discurso.
- Entonación; es la variación de la curva melódica que traza la voz de una persona al pronunciar las palabras y/o oraciones, según el sentido o la

intención con que lo dice. En este punto se trabajarán los tipos de enunciados; declarativo, interrogativo, exclamativo y apelativo. Además se trabajará el tono adecuado de voz de cada paciente, su registro y tesitura. Se relacionarán los tonos con los tipos de enunciados. El predominio de tonos agudos se da para situaciones emotivas, el predominio de tonos graves para situaciones tristes o melancólicas, el ascenso tonal para preguntas o enunciados no conclusos y el descenso tonal para los enunciados conclusos, por ejemplo.

- La terapia entonativa melódica es una estructura de tratamiento jerárquica que usa patrones entonativos para exagerar los normales contenidos melódicos del discurso trasladando los patrones prosódicos del lenguaje en patrones melódico-entonados usando solo dos métodos. La entonación melódica con su continua sonorización y el ritmo de los golpes por cada sílaba mientras las frases son entonadas y repetidas.
- Vocalizaciones; esta actividad se abordó en dos enfoques diferentes. El primer enfoque consiste en repetir articulando en exceso ciertas sílabas y letras que se le van dando al paciente, e ir complicando las secuencias a medida que mejora su capacidad hasta que se llegan a trabajar sílfones, trabadas e inversas, con fonemas vibrantes y líquidos. El segundo enfoque consiste en textos para vocalizar, trabalenguas o frases con diferentes entonaciones.

6. DISCUSIÓN

Efectos del daño cerebral sobre el lenguaje

Los trastornos del lenguaje resultantes de una lesión cerebral en niños pequeños son de breve duración y la recuperación suele ser casi completa. Alajouanine y Lhermitte (1965) observaron trastornos de la escritura en todos ellos y deficiencias de la lectura en la mitad, además de dificultades del habla. Seis meses después un tercio de estos niños habían recuperado por completo

el lenguaje espontáneo. La reevaluación reveló que 24 de los 32 niños mostraban un lenguaje normal o casi normal, aunque 14 presentaban disgrafía.

Woods y Teuber (1975) basándose en el estudio previo, postularon que el lenguaje subsiste en una región del hemisferio izquierdo. Al producirse un daño en el hemisferio izquierdo, la región homóloga del hemisferio derecho tomaría la función. Sin embargo, las lesiones tempranas del hemisferio derecho provocan trastornos similares a los asociados con esas mismas lesiones durante la edad adulta.

Si un niño sufre una lesión del hemisferio izquierdo, las funciones relacionadas con el lenguaje se recuperaran en mayor medida que después de una lesión similar en el adulto, porque una parte de las habilidades lingüísticas o la totalidad de las mismas se desplazan hacia el hemisferio derecho. La suma de estas funciones al hemisferio derecho se produce a costa de ciertas funciones visuoespaciales. Además, tras una lesión producida entre el año y los cinco años de edad no se recuperan todos los aspectos del lenguaje.

Plow et al. (2009) han demostrado que el sistema nervioso se remodela continuamente a lo largo de la vida y tras el daño de un ACV, mediante la experiencia y el aprendizaje en respuesta a la actividad, es probable que la reorganización de los mecanismos neuronales sea el principal proceso responsable de la recuperación funcional posterior a la etapa reparadora inmediata. (Magister Arlette Doussoulin-Sanhueza. 2011)

Castroviejo, matizando la información de los autores posteriores, precisa que la densidad de las sinapsis aumenta en los primeros meses de vida, alcanzando un máximo a las edades de 1 a 2 años. Declina entre las edades de 2 y 16 años y luego se mantiene más o menos constante hasta la edad de 72 años.

Se sabe que la plasticidad es un proceso que dura toda la vida pero se desconoce con exactitud y certitud las edades exactas o estadios por los que puede pasar este proceso.

Comparando las clasificaciones de la afasia, la clasificación de Kandell aporta más datos sobre los aspectos que presentan déficits en este trastorno. La clasificación de Sánchez Barbero es menos precisa, realiza demasiadas

divisiones internas, lo que dificulta la tarea de comprensión de dicha clasificación y diferenciación entre los grupos ya que algunos resultan muy similares. Kandell divide en grupos sin hacer subdivisiones, lo que permite comprender a simple vista toda la información. Además, aporta datos como la localización de la lesión o las capacidades afectadas en cada afasia.

La clasificación de Sánchez Barbero, es poco utilizada en la actualidad en detrimento de la clasificación de Kandell, la cual se encuentra en diversos manuales de diagnóstico, sitios web oficiales y se utiliza en los gabinetes logopédicos.

Clasificación de la Afasia recogida en el libro Rodríguez, S.		Clasificación de la Afasia recogida en el libro de Kandell
Afasias corticales puras	Motora, de expresión de Broca o de Luria,	
	Sensorial, receptiva, de Wernicke;	
		Afasia de Broca
		Afasia de Wernicke
Afasias subcorticales puras	Otras afasias subcorticales (talamicas o capsulares)	
	Afasias de conducción (Wernicke)	
	Afasias marginales o transcorticales	
Afasia global; Broca mas Wernicke.		Afasia global
		Afasia de conducción
		Afasia Transcortical Sensitiva:
		Afasia Transcortical Motora
Posterior sensorial	o Anterior o motora	
	o Amnésica, anomia	
	o Mixta	
Afasias cruzadas, cualquiera de las anteriores pero en el hemisferio contrario.		

6. CONCLUSIONES

Es necesario seguir investigando en el campo de la plasticidad cerebral.

El logopeda es un profesional capaz de estimular la capacidad neuroplástica que requieren los pacientes afectados de daño cerebral. Aquellos que puedan beneficiarse de acudir a sesión, tendrán más posibilidades de recuperar los déficits que presenten.

La figura del logopeda no está plenamente integrada en el panorama sanitario nacional. Debería estar incluida tanto en los hospitales como en los estudios relacionados con este tema con el fin de ampliar y mejorar los conocimientos que existen hasta la fecha de este trabajo.

Es fundamental estimular el cerebro con actividades que favorezcan la plasticidad cerebral para propiciar una red neuronal fuerte y un mayor número de sinapsis entre las neuronas, de tal modo que si se sufre algún tipo de daño, las posibilidades de recuperación sean más probables.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Rebolledo, Francisco. Plasticidad cerebral: antecedentes científicos y perspectivas de desarrollo. Bol Med Hosp Infant Mex. 1998; Volumen 55-Numero 9.Septiembre
- Bayón, M Y Martínez, J. Plasticidad cerebral inducida por algunas terapias aplicadas en el paciente con ictus. Rehabilitación (Madrid). 2008; 42(2):86-91
- Bayona Prieto, J. Bayona, Edgardo A. León-Sarmiento, Fidas E. Neuroplasticidad, Neuromodulación y Neurorehabilitación: Tres conceptos distintos y un solo fin verdadero. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.) 2011; 27 (1): 95-107
- Brown, Arthur. Weaver, Lynne C. The dark side of neuroplasticity. Experimental Neurology. 2012; 235:133–141
- Cuetos Vega, Fernando. Cap. 4 Evaluación de los trastornos afásicos. En Evaluación y Rehabilitación de las Afasias (1998) Pág. 113-146. Editorial Panamericana.
- Damasio, H. T.J. et cols, A neural basis for lexical retrieval. Nature 380:499-505,1996
- FEDACE, Federación Española de Daño Cerebral. [Internet]. Madrid: Licencia CC (BY-NC-SA), [citado 18 de Marzo de 2014]. Disponible en: <http://fedace.org/>
- Ginarte Arias, Yurelis. La neuroplasticidad como base biológica de la rehabilitación cognitiva. GERONFO RNPS. 2110. 2007; Vol. 2 No. 1.
- Gómez Fernández, Lázaro. Bases neurales en la recuperación motora en las lesiones cerebrales. Revista mexicana de Neurociencia 2001; 2(4):216-221
- Gottfried Schlaug, Sarah Marchina, and Andrea Norton. Evidence for Plasticity in White Matter Tracts of Chronic Aphasic Patients Undergoing Intense Intonation-based Speech Therapy. Ann N Y Acad Sci. 2009 July ; 1169: 385–394.
- Junquera, L. C. Carneiro, J. Cap. 9 Tejido Nervioso. En Histología básica. 3ª edición. Barcelona. Salvat; 1988. 171-205.
- Kandel, E.R. Schwartz, J.H. and Jessell, T.M. Principios de neurociencia. 4º edición. Mc Graw Hill. 2001.
- Kertesz, A. Aphasia and Asociated Disorders. Nueva York: Grune & Stratton, 1979.
- Kolb, B. Whishaw, I. Q. Cap. 19 Los orígenes del lenguaje. En Neuropsicología Humana. 5ª edición. Madrid: Editorial panamericana; 2006. 447-515
- Kolb, B. Whishaw, I. Q. Cap. 23 Desarrollo y plasticidad del cerebro. En Neuropsicología Humana. 5ª edición. Madrid: Editorial panamericana; 2006. 609-641

- Kolb, B. Whishaw, I. Q. Cap. 25 Plasticidad, recuperación y rehabilitación del cerebro adulto. En Neuropsicología Humana. 5ª edición. Madrid: Editorial panamericana; 2006.670-696.
- Kolb, B. Whishaw, I. Q. Cap. 27 Trastornos psiquiátricos y otros problemas asociados. En Neuropsicología Humana. 5ª edición. Madrid: Editorial panamericana; 2006.739-750
- Magister Arlette Doussoulin-Sanhueza. Como se fundamenta la neurorrehabilitación desde el punto de vista de la neuroplasticidad. Arc Neurocien (Mex).2011; Vol.16 No. 4: 216-222
- Maillet, M. Histología e Histofisiología humanas, Tejido Nervioso. 1º edición. Madrid. Editorial AC.1980
- Merzenich, M. Soft-Wired, How the New Science of Brain Plasticity Can Change Your Life. Parnassus Publishing, 2013
- Ojemann, G. A. the thalamus and language, Brain and Lenguaje 2:1-120, 1975
- Randolph J. Neural bases of recovery after brain injury. Commun Disord. 2011 ; 44(5): 515–520.
- Rodríguez, S. Smith-Agrede, J. M. Anatomía de los órganos del lenguaje, visión y audición. 2ª edición. Madrid: Editorial Panamericana. 2003.
- Roy H. Hamilton, Evangelia G. Chrysikou, and Branch Coslett. Mechanisms of Aphasia Recovery After Stroke and the Role of Noninvasive Brain Stimulation. Brain Lang. 2011 July; 118 (1-2): 40–50.
- Woods, B.T. and Teuber, H.L. Early onset of complementary specialization of cerebral hemispheres in man. Transactions of the American Neurological Association. AÑO