

UNIVERSIDAD FASTA
Facultad de Ciencias de la Educación
Licenciatura en Psicopedagogía



TRABAJO DE GRADUACION

NEUROPLASTICIDAD EN AFASIA INFANTIL

ESTUDIO DE CASO

Autores:
Alumna: **María Laura Longo**
Alumna: **María Romina Paganelli**

Tutora:
Licenciada **María Cecilia Cayrol**
Mar del Plata, Bs. As. Argentina - Noviembre de 2015

AUTORIZACION DEL AUTOR

En calidad de TITULARES de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según nuestros conocimientos derechos de terceros, por la presente informamos a la Universidad FASTA nuestra decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

- Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, res- guardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autores.

- Alumna: María Laura Longo

DNI: 28293559

Domicilio: Balcarce 3471

Teléfono: 2235326632

Mail: marialauralongo@gmail.com

- Alumna: María Romina Paganelli

DNI: 24373272

Domicilio: Mascias 2067

Teléfono: 2236826853

Mail: paganelli.romina@gmail.com

2. Identificación de la Obra

“NEUROPLASTICIDAD EN AFASIA INFANTIL. ESTUDIO DE CASO”

3. AUTORIZAMOS LA PUBLICACIÓN bajo la licencia Creative Commons. Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento No Comercial-Compartir Igual 3.0 Unsoported

Longo María Laura

Paganelli María Romina

Mar del Plata, 2 de noviembre 2015

AGRADECIMIENTOS...

A quienes nos formaron

A nuestra familia

A nuestros colegas

A todos aquellos que colaboraron activamente en el desarrollo de este trabajo.

RESUMEN

El trabajo de investigación se realiza en el marco de la carrera de Licenciatura en Psicopedagogía en la Universidad FASTA de la ciudad de Mar del Plata.

En el presente estudio de caso se lleva a cabo el análisis del perfil neurocognitivo, de un paciente de 10 años diagnosticado con afasia de Broca, luego de una intervención psicopedagógica intensiva, a fin de encontrar relaciones con la neuroplasticidad.

Para ello, se toma como marco explicativo a la neuropsicología, entendida como una neurociencia que trata de evaluar, intervenir, prevenir e investigar los procesos mentales normales o bien compensar los efectos del daño o disfunción cerebral en el niño.

Para llevar adelante este análisis se realiza una re-evaluación del funcionamiento cognitivo, post tratamiento. Se efectúa la comparación de los perfiles neuropsicológicos obtenidos al momento de la lesión y luego de haber transcurrido un año.

Se llega a la conclusión que existen posibilidades de recuperación de las funciones dañadas por medio de la neuroplasticidad, es decir, que las células del Sistema Nervioso pueden regenerarse, después de haber estado sujetas a diversas influencias, permitiendo una respuesta adaptativa o no a nuevas demandas.

Palabras Claves: Neuropsicología; neuroplasticidad; afasia de Broca; rehabilitación neuropsicológica; evaluación neuropsicológica; tratamiento psicopedagógico.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	-1-
FUNDAMENTACIÓN	-2-
PROBLEMA	-3-
OBJETIVO GENERAL	-3-
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	-3-
HIPÓTESIS	-3-
MARCO TEÓRICO	-4-
NEUROPSICOLOGÍA	-4-
Neuropsicología infantil.....	-6-
Desarrollo cognitivo y maduración cerebral.....	-7-
Hemisferios cerebrales y lóbulos.....	-13-
Áreas de asociación.....	-17-
Vascularización de los hemisferios cerebrales.....	-19-
Teoría del desarrollo cognitivo y maduración cerebral.....	-20-
Lenguaje y maduración cerebral.....	-22-
Lateralización del lenguaje.....	-23-
Localización del lenguaje.....	-24-
Programa secuencial y desconexión.....	-25-
Bases neurobiológicas del lenguaje.....	-27-
Desarrollo del lenguaje infantil.....	-30-
AFASIA	-33-
Afasia de Broca.....	-39-
Afasia infantil.....	-41-
Investigaciones sobre afasia infantil.....	-42-
Pronósticos en los niños con secuelas de lesión cerebral.....	-47-
Habilidades de lecto- escritura.....	-48-
Habilidades de cálculo.....	-61-
NEUROPLASTICIDAD	-68-
Bases neurofisiológicas de la recuperación del daño cerebral.....	-74-
EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA	-76-

La evaluación de las funciones cognitivas.....	-84-
Atención.....	-84-
Memoria.....	-88-
Lenguaje.....	-90-
Habilidades visoespaciales y visomotoras.....	-92-
Funciones ejecutivas.....	-93-
Conducta emocional y social.....	-94-
Logros académicos.....	-95-
REHABILITACIÓN.....	-95-
Rehabilitación en afasia.....	-100-
Rehabilitación en funciones.....	-103-
Atención.....	-103-
Memoria.....	-105-
DISEÑO METODOLÓGICO.....	-110-
Delimitación del campo de estudio.....	-110-
Selección y definición de variables.....	-119-
Indicadores.....	-120-
Instrumentos.....	-120-
Plan de análisis.....	-122-
TABULACIÓN DE DATOS.....	-125-
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	-130-
CONCLUSIÓN.....	-140-
PROPUESTA SUPERADORA.....	-145-
ANEXO I.....	-146-
Tratamiento de rehabilitación: ámbito clínico.....	-146-
Tratamiento de rehabilitación: ámbito escolar.....	-151-
ANEXO II.....	-152-
Malformaciones arterio venosas.....	-152-
Epilepsia.....	-153-
GLOSARIO.....	-157-
BIBLIOGRAFÍA.....	-191-

INTRODUCCIÓN

La base de todo aprendizaje se localiza en el Sistema Nervioso, principalmente en el cerebro, lo que permite suponer que cualquier tipo de trastorno en dicha estructura puede producir diversas alteraciones que afectan el rendimiento escolar, en forma de dificultades psicomotrices, lingüísticas, cognitivas o de tipo comportamental.

Es por ello que para explicar las consecuencias, en términos de dificultades, planificar un programa de intervención psicopedagógico específico y estimar un pronóstico, es necesario conocer las características del desarrollo infantil; atendiendo a la edad, el daño, la historia clínica y el perfil neuropsicológico.

Si bien son numerosas las investigaciones neuropsicológicas que evidencian una mayor neuroplasticidad en el cerebro infantil que en el adulto; en la afasia infantil varía de acuerdo al tipo de lesión, el nivel de adquisición del lenguaje; sumado a inmediatez del inicio del tratamiento, su frecuencia y modalidad.

En la rehabilitación neuropsicológica infantil se toma como punto de partida los datos obtenidos en la evaluación inicial, a partir de los cuales se diseña un plan individual. El mismo combina estrategias y técnicas, centradas tanto en los puntos débiles del perfil neuropsicológico, como también en los puntos fuertes o habilidades preservadas.

Una reevaluación de las funciones, luego del tratamiento, permite dar cuenta de la neuroplasticidad del paciente, visualizando la eficacia de la estrategia implementada y el planteamiento de nuevos objetivos terapéuticos, a corto, mediano y largo plazo.

FUNDAMENTACIÓN

En los últimos tiempos se ha producido un creciente desarrollo en el campo de la neuropsicología infantil, ante lo cual se hace necesario repensar el rol del psicopedagogo tanto en la intervención clínica como educativa.

La evaluación neuropsicológica, no sólo tiene el propósito de establecer relaciones entre cerebro y comportamiento, sino también el de diseñar el perfil funcional del paciente; cómo la persona responde a la demanda del entorno de acuerdo a los recursos que tiene, cuáles son estos recursos y cuán adaptativa es esa respuesta.

El fenómeno de la plasticidad demuestra que la experiencia deja una huella en la red neuronal, permanece abierta al cambio y a la contingencia; al tiempo que modifica la eficacia de la transferencia de información. Es decir, que más allá de lo innato y de cualquier dato de partida, lo que es adquirido por medio de la experiencia deja un trazo que transforma lo anterior. La experiencia modifica permanentemente las conexiones entre las neuronas; y los cambios son tanto de orden estructural como funcional.¹

Un principio básico de la plasticidad cerebral infantil afirma que, cuanto menor sea la edad del niño, mayores posibilidades hay de que éste recupere una función afectada o abolida como consecuencia de un daño cerebral. La transferencia de funciones al hemisferio preservado o bien a áreas adyacentes al lugar de la lesión que no hayan resultado afectadas justificaría la recuperación.²

¹ ANSERMET Francois, MAGISTRETTI Pierre. (2006). *A cada cual su cerebro*. Editorial Katz. Buenos Aires. Págs. 21-22.

² PORTELLANO José Antonio. (2008). *Neuropsicología infantil*. Editorial Síntesis. España. Pág. 238.

PROBLEMA

¿El tratamiento psicopedagógico mejoraría la neuroplasticidad de un paciente afásico infantil?

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la información que brinda la post-evaluación psicopedagógica sobre la neuroplasticidad en un paciente afásico infantil luego del tratamiento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el funcionamiento cognitivo de la paciente pos-tratamiento psicopedagógico.

- Describir el perfil neuropsicológico de la paciente pos-tratamiento psicopedagógico.

HIPÓTESIS

El tratamiento psicopedagógico mejora la neuroplasticidad de un paciente afásico infantil.

MARCO TEÓRICO

NEUROPSICOLOGÍA

“El objetivo general de la neuropsicología es el estudio de la organización cerebral de la actividad cognitiva-conductual, así como el análisis de sus alteraciones en caso de patología cerebral (Ardilla y Roselli, 2007)”.³

En el siglo XIX por medio de las investigaciones de Paul Broca sobre lesiones cerebrales frontales izquierdas que alteraban la articulación del lenguaje se dio origen a la neuropsicología. Karl Wernicke en 1874 propuso una clasificación de los trastornos adquiridos del lenguaje (afasias). Posteriormente fue complementada por Lichtheim dando lugar al primer modelo de clasificación de las afasias conocido como el esquema de Lichtheim-Wernicke. (Ardilla y Roselli, 2007).⁴

Se observan dos puntos de vista con relación a la organización cerebral de las funciones cognitivas: una interpretación localizacionista y otra holística. La primera restringe las funciones cognitivas a áreas específicas del cerebro, encontrando como representante a Paul Broca, en tanto que, la posición holística atribuye esas mismas funciones a regiones mucho más amplias y dinámicas como lo sugirió Jackson (1864). Dentro de esta última perspectiva hallamos al alemán Goldstein (1936).⁵

Actualmente se utiliza el concepto de sistemas funcionales, el cual fue sistematizado por Luria (1966). En relación a éste, las habilidades cognitivas no son dependientes de una región cerebral aislada sino que dependen de la actividad de sistemas cerebrales extensos integrados que incluyen diferentes áreas cerebrales, de tal modo que si algunos de esos sistemas se lesiona, tiene repercusiones sobre una variedad de conductas dependientes del mismo.⁶

Numerosos neuropsicólogos coinciden en que el mejor abordaje consiste en realizar estudios de casos con pacientes aislados que presenten déficits en

³ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El manual Moderno. Pág. 3.

⁴ Ibíd.

⁵ Ibíd.

⁶ Ibíd.

diferentes áreas del procesamiento cognitivo. Esto representa un cambio respecto a la neuropsicología tradicional la cual estaba centrada en el estudio de grupos.⁷

La neurocirugía, la psicometría, el análisis estadístico, los avances tecnológicos y la observación de neuroimágenes han contribuido al surgimiento de la neuropsicología como disciplina científica diferenciada.⁸

El desarrollo de la neurocirugía ha permitido encontrar la solución práctica de algunos tipos de alteraciones del cerebro humano. La fuente de mayor información para encontrar las relaciones entre cerebro y conducta han sido las investigaciones experimentales con animales, las investigaciones con cerebros humanos son mínimas, la mayor parte de la información proviene de pacientes lesionados. La información conductual obtenida de pacientes que han sido sometidos a una cirugía ha sido de gran utilidad para el diagnóstico de las causas de los problemas de otros pacientes.⁹

En relación a los aportes de la psicometría y estadística se destaca Francis Galton (1822-1911) quien realizó a partir de sus investigaciones una curva de distribución de frecuencia (curva de campana) por medio de la cual se representa gráficamente el desenvolvimiento de las personas, demostrando que la mayoría se encuentra en el punto medio en casi todos los factores medidos. Esta innovación fue fundamental para el desarrollo de los test psicológicos modernos.¹⁰

En 1905, el biólogo francés Alfred Binet (1857-1911) creó una escala de evaluación de rasgos considerados esenciales de la inteligencia a partir de la cual se determinaba una edad mental. En 1916, Lewis Terman, de Estados Unidos, creó una nueva versión del test, en la que utilizó por primera vez el término cociente

⁷ ELLIS Andrew W. y YOUNG Andrew W. (1992). *Neuropsicología cognitiva humana*. España: Masson S.A.

⁸ KOLB Bryan y WHISHAW Ian Q. (2006). *Neuropsicología humana*. España: Panamericana.

⁹ *Ibíd.*

¹⁰ *Ibíd.*

intelectual (CI) estableciendo que el nivel promedio de inteligencia era igual a un CI de 100.¹¹

Fue Hebb (1940) quien utilizó por primera vez las pruebas de CI en personas con daño cerebral. A partir de sus investigaciones se evidenció la utilidad de estas pruebas para evaluar la ubicación de la lesión cerebral y la importancia de relacionar la neurología y la psicología.¹²

Así mismo, la neuropsicología es influida por dos focos tradicionales de investigación sobre las funciones cerebrales, por un lado la hipótesis cerebral, cuya idea central es que la conducta se origina en el cerebro y por otro lado, la hipótesis neuronal, que se basa en el concepto de que la unidad de estructura y funcionamiento del cerebro es la neurona.¹³

Neuropsicología Infantil

La neuropsicología infantil es una disciplina relativamente joven, la cual refiere a la aplicación de los principios generales de la neuropsicología a un grupo poblacional específico: los niños. Algunos autores como Anderson y colaboradores (2001) han propuesto tres dimensiones en el estudio de la neuropsicología infantil: la dimensión neurológica, la cognitiva y la psicosocial.¹⁴

La diferencia más importante entre la neuropsicología del adulto y del niño, es que el niño posee un cerebro dinámico y cambiante, mientras que el del adulto permanece más estable.¹⁵

La neuropsicología infantil estudia principalmente los desfasajes en la adquisición de habilidades intelectuales y del comportamiento; las secuelas de

¹¹ *Ibíd.*

¹² *Ibíd.*

¹³ *Ibíd.*

¹⁴ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El Manual Moderno. Pág. 9.

¹⁵ *Ibíd.*

patología cerebral temprana y las condiciones médicas específicas de tipo genético y metabólico.¹⁶

Desarrollo cognitivo y maduración cerebral

Existen diversos enfoques psicológicos explicativos acerca del desarrollo cognitivo del niño. Algunos relacionan el desarrollo de la cognición con el desarrollo cerebral (Hipótesis cerebral). Según Gregory (1987) el término cognitivo se refiere al uso o manejo del conocimiento e incorpora aquellos procesos que dan sentido a las señales sensoriales y a las respuestas motoras a medida que son codificadas neuralmente (Harris, 1995). Dentro de los procesos cognitivos se incluyen la atención, memoria, aprendizaje, percepción, lenguaje y capacidad para solucionar problemas. El desarrollo de estas funciones es secuencial y correlaciona con la maduración del sistema nervioso central.¹⁷

Según Ardila y Roselli (2007) el sistema nervioso se desarrolla en interacción con el ambiente (influencias epigenéticas) y con eventos genéticamente programados. Se reconocen dos momentos; el primero de ellos, la neurogénesis, se lleva a cabo durante las primeras veinte semanas de gestación, logrando la formación de manera precisa y secuenciada de cada una de las partes que conforman el sistema nervioso (Tabla 1). El segundo momento que comprende la maduración propiamente dicha culmina con el desarrollo de las regiones corticales prefrontales iniciada la adultez. En esta etapa se da la organización y diferenciación cerebral caracterizada por el crecimiento axonal y dendrítico, la sinaptogénesis, la muerte axonal, celular y la mielinización.¹⁸

¹⁶ Ibíd.

¹⁷ KOLB Bryan y WHISHAW Ian Q. (2006). *Neuropsicología humana*. España: Panamericana.

¹⁸ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El Manual Moderno. Pág. 18

Edad	Estructura cerebral
18 días	Aparición de la placa y la cresta neurales, una banda de tejido ectodérmico en la línea media a lo largo de la superficie dorsal del embrión
24 días	Formación del tubo neural
28 días	Aparecen tres abultamientos en el tubo neural: prosencéfalo, mesencéfalo, romboencéfalo. Del prosencéfalo emergen las vesículas ópticas
36 días	El prosencéfalo se divide en telencéfalo y diencéfalo; el romboencéfalo se divide en dos partes: anterior (protuberancia y cerebelo) y posterior (bulbo raquídeo)
45 días	Del telencéfalo se forman los hemisferios cerebrales
7 semanas	Los hemisferios cerebrales crecen y se inicia la formación de los surcos y las circunvoluciones
3 meses	Los hemisferios cerebrales están claramente diferenciados, se aprecia la comisura lateral de Silvio y del mesencéfalo surgen el rinencéfalo (bulbo olfatorio, hipocampo y sistema límbico, los núcleos profundos del cerebro (ganglios basales) y la corteza cerebral

Tabla 1: Principales sucesos en la embriogénesis del SNC (sistema nervioso central).¹⁹

Primeramente se forman los lóbulos frontales, luego los parietales y finalmente los lóbulos occipitales y temporales. Los primeros surcos de la corteza cerebral aparecen hacia los 150 días de gestación. Existe un correlato entre la complejización de la corteza cerebral con el desarrollo de conductas cognitivamente más elaboradas. La mielinización ocurre primeramente en las áreas primarias sensoriales y motoras de la corteza cerebral y continúa con las áreas de asociación frontal y parietal, que alcanzan un desarrollo completo hacia los 15 años.²⁰

En la figura 1, se muestran los dos ejes direccionales de la maduración cerebral: el vertical y el horizontal. El eje vertical se inicia con las estructuras subcorticales y continúa con las estructuras corticales; la dirección horizontal comienza en las zonas primarias y prosigue a las regiones corticales de asociación.²¹

¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ *Ibíd.*

²¹ *Ibíd.*

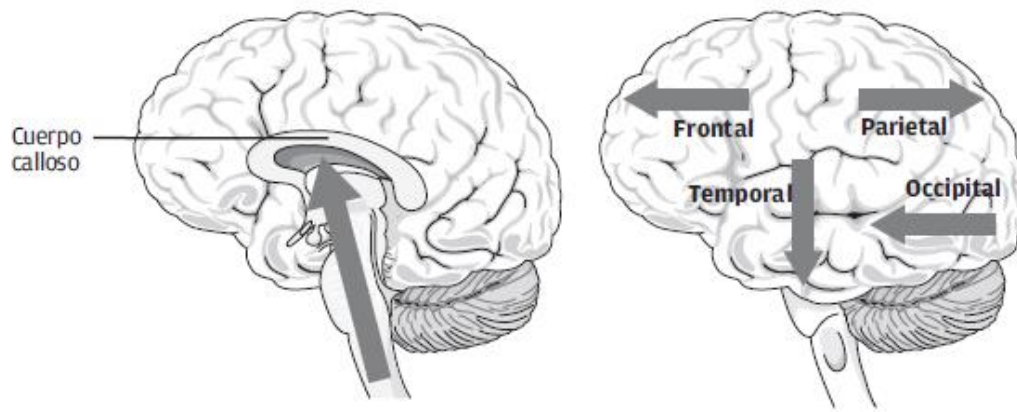


Figura 1: Ejes direccionales de la maduración cerebral. **A** Eje vertical: de las estructuras subcorticales a las corticales. **B**. Eje horizontal de las regiones primarias a las de asociación.²²

Esta organización dentro de cada hemisferio cerebral se la conoce como maduración intrahemisférica; y a las diferencias estructurales y funcionales entre los dos hemisferios cerebrales se las denomina maduración inter hemisférica. A medida que el cerebro madura cada hemisferio va asociándose con funciones más específicas (por ejemplo, el hemisferio izquierdo es hábil en el reconocimiento de fonemas y el derecho en la representación emocional de los sonidos – prosodia). Desde el nacimiento existe asimetría cerebral funcional y se acentúa con la maduración cerebral.²³

Además la madurez inter hemisférica está relacionada con el desarrollo del cuerpo calloso cuya función es la comunicación entre las áreas de asociación de los hemisferios mejorando así, el funcionamiento cognitivo.²⁴

La maduración del sistema nervioso se encuentra relacionada cuantitativamente con un incremento de axones y de las arborizaciones dendríticas. El proceso de mielinización de los axones es otro indicativo, ya que permite una conducción más rápida del impulso nervioso. Durante los dos primeros años de vida el cerebro del niño crece significativamente en el volumen de la sustancia gris (Knickmeyer y cols., 2008), con variaciones en el desarrollo de los diferentes lóbulos

²² Ibíd. Pág. 23.

²³ Ibíd.

²⁴ Ibíd.

cerebrales (por ejemplo, el máximo desarrollo de la sustancia gris del lóbulo frontal se alcanza hacia los 11 años, mientras que el pico parietal se logra a los 10).²⁵

Por otro lado el desarrollo cortical se presenta por ráfagas coincidiendo con los logros del desarrollo cognitivo del niño. Estos periodos de enriquecimiento sináptico se han observado entre los 3 y 4 años, los 6 y 8 años, los 10 y 12 años, y los 14 y 16 años (Epstein, 1986).²⁶

Otro concepto fundamental de la neuropsicología es el de asimetría funcional de los hemisferios cerebrales. Todas las funciones cognitivas (lenguaje, memoria, habilidades espaciales) se alteran de forma diferente en caso de lesiones cerebrales derechas e izquierdas. Esto permite concluir que en condiciones normales la actividad cognitiva presenta una organización cerebral asimétrica.²⁷

Dax (1836/1969) y Broca (1963) demostraron la asimetría funcional de los hemisferios cerebrales a partir de que las lesiones circunscriptas del hemisferio izquierdo producían alteraciones del lenguaje. Brown-Sequard (1877) designó como hemisférico dominante al hemisferio contralateral a la mano preferida siendo aquel el que maneja las funciones lingüísticas. El hemisferio derecho fue considerado durante décadas como el hemisferio no dominante. Después de la Segunda Guerra Mundial se publicaron numerosas investigaciones en las cuales se demostraba la superioridad del hemisferio derecho en habilidades espaciales, musicales, emocionales y atencionales y se reconocía la función interactiva y complementaria de los dos hemisferios en el desarrollo y realización de distintas formas de cognición. Más allá de esto, el hemisferio izquierdo no siempre es dominante para el lenguaje, ya que no necesariamente la dominancia manual y el lenguaje comparten la misma representación hemisférica; esto lo demuestra el hecho que en individuos diestros ocasionalmente se observan afasias asociadas con lesiones del hemisferio derecho (afasia cruzada).²⁸

²⁵ *Ibíd.* Pág. 24.

²⁶ *Ibíd.*

²⁷ *Ibíd.*

²⁸ *Ibíd.* Pág. 47

Este fenómeno se considera gradual, no de todo o nada: un hemisferio predomina sobre el otro en el control de una determinada función, pero la función no puede adjudicarse de forma exclusiva y absoluta a ese hemisferio (Nieto y cols. 1999). Además se ha sugerido que durante el desarrollo cognitivo del niño, la predominancia de un hemisferio sobre el otro se modifica en función de la experiencia, la edad y el sexo del niño.²⁹

Así mismo la asimetría cerebral se considera como una indicación de madurez; a mayor maduración cerebral mayor lateralización de las distintas funciones.³⁰

Hay dos posiciones teóricas relacionadas con el desarrollo de la asimetría cerebral. Una de ellas propone que existe una equipotencialidad funcional de los dos hemisferios cerebrales en el niño pequeño y que luego con el avance de la edad, se logra la progresiva especialización hemisférica. Según Lenneberg (1967) la asimetría hemisférica se desarrolla en forma paralela con la adquisición del lenguaje completándose hacia los 12 años.

La otra postura que se contrasta con la posición progresiva, sugiere que la asimetría hemisférica está presente desde el nacimiento y permanece sin cambios durante el desarrollo (Kinsbourne, 1989). Considera que desde muy temprano en el crecimiento del niño las habilidades (motoras, lingüísticas y emocionales) estarían lateralizadas y que la plasticidad cerebral solamente entraría en juego en casos excepcionales (p. ej. daño cerebral).³¹

Ambas teorías no son excluyentes la una de la otra, ya que como explica la teoría invariante, existe lateralización de funciones desde el nacimiento, pero como propone la teoría progresiva esta lateralización es dinámica y susceptible al cambio.

“La edad en la que alcanza la lateralización final de cada función cognitiva es diferente. Aunque los procesos fonológicos parecen lateralizarse muy tempranamente (Kinsbourne, 1989), la lateralización de otras funciones lingüísticas ocurre más tarde en el desarrollo (Moscovitch, 1977). Por otro lado, la del lenguaje

²⁹ *Ibíd.*

³⁰ *Ibíd.*

³¹ *Ibíd.*

receptivo está claramente establecida en el hemisferio izquierdo a los ocho años (Balsamo y cols., 2002) al igual que los procesos de lectura que se encuentran notoriamente lateralizados hacia los 10 años (Gaillard y cols., 2001). Estos hallazgos contrastan con los de otros autores que encuentran una lateralización del lenguaje receptivo en el lóbulo temporal izquierdo en niños con sólo unos meses de nacidos (Dehaene-Lambertz, Dehaene, y Hertz-Pannier, 2002).³²

Algunos métodos que se utilizan para la determinación de la asimetría cerebral son la técnica de presentación taquistoscópica, audición dicótica, y reconocimiento táctil y técnicas de neuroimagen.³³

Dentro de la neuropsicología otra hipótesis importante a considerar es la hipótesis de la modularidad, la cual aporta los conocimientos de cómo está organizada la mente y el cerebro. Según ésta, la vida mental es orquestada por múltiples procesadores cognitivos y módulos. Cada módulo se ocupa de su propia forma de procesamiento, de modo que las lesiones cerebrales pueden afectar el funcionamiento de algunos módulos y al mismo tiempo dejar intactos otros. El interés actual en la hipótesis de la modularidad procede de los trabajos de Marr (1976-1982) y Fodor (1983).³⁴

Según Marr es más fácil detectar, corregir errores y mejorar los sistemas complejos cuya organización es modular (1976). “Cualquier operación compleja debería dividirse y ejecutarse como una colección de pequeñas sub- partes tan independientes entre sí como lo permite el conjunto de la tarea. Si un proceso no es diseñado de este modo, un pequeño cambio en una parte tendrá consecuencias en muchas otras. Esto significa que el proceso en su conjunto resulta muy difícil de depurar o mejorar, tanto por un diseñador humano como en el curso de la evolución natural, porque un pequeño cambio para mejorar una parte tiene que acompañarse de muchos cambios simultáneos compensadores en otras.”³⁵

³² *Ibíd.* Pág. 53.

³³ *Ibíd.*

³⁴ ELLIS Andrew W. y YOUNG Andrew W. (1992). *Neuropsicología cognitiva humana*. España: Masson S. A.

³⁵ *Ibíd.* Pág. 10-11.

Según Fodor, los módulos deben disponer de especificidad de dominio, lo que significa que cada módulo acepta sólo un tipo particular de aferencia. Otra característica que los define es la de encapsulación informativa, la cual consiste en que cada módulo puede realizar su propia forma de procesamiento con total ignorancia o aislamiento de los procesos que se producen en otros lugares del sistema cognitivo.³⁶

El neurólogo inglés John Hughlings- Jackson (1835-1911) pensaba que el sistema nervioso se organizaba en varias capas ordenadas según una jerarquía funcional. Cada nivel superior controla aspectos más complejos del comportamiento haciéndolo a través de los niveles inferiores. El sistema nervioso está formado por tres niveles: la médula espinal, el tronco encefálico y el prosencéfalo. Sus conclusiones permitieron distinguir entre el papel desempeñado por las áreas correspondientes a las áreas de las funciones inferiores del cerebro en el sostenimiento de los componentes más elementales de la conducta. En cuanto al área del lenguaje, sostuvo que todas las zonas del cerebro cumplen una función en el lenguaje y que cada una de las partes realiza alguna contribución especial.³⁷

Por último, la hipótesis neuronal es otra de las influencias de la neuropsicología moderna. Según ésta el sistema nervioso está compuesto por unidades autónomas diferenciadas, o neuronas, que pueden interactuar pero no están conectadas físicamente. Fue Santiago R. Cajal (1852-1934) quien dio origen a esta hipótesis.³⁸

Donald Hebb (1949) propuso una teoría del aprendizaje, en la cual sostiene que las células individuales que se activan al mismo tiempo desarrollan sinapsis conectoras o fortalecen las ya existentes. Estas conexiones nuevas constituyen la base estructural de la memoria.³⁹

Hemisferios cerebrales y lóbulos

³⁶ *Ibíd.*

³⁷ KOLB Bryan y WHISHAW Ian Q. (2006). *Neuropsicología humana*. España: Panamericana.

³⁸ *Ibíd.*

³⁹ *Ibíd.*

El encéfalo está formado por tres regiones principales, el tronco, el cerebro y los hemisferios cerebrales.⁴⁰

Los hemisferios cerebrales están compuestos por una capa externa que es la corteza cerebral que contiene los cuerpos celulares de gran parte de las neuronas que se encuentran en el encéfalo, y de la sustancia blanca subyacente que está compuesta por haces de fibra, que unen las distintas partes del encéfalo. Las fibras más cortas son de asociación que conectan varias zonas dentro de un hemisferio. Las fibras de interconexión unen áreas homólogas de los dos hemisferios y las fibras de proyección son las que conectan las cortezas con las estructuras profundas.

La corteza cerebral presenta pliegues profundos que tienen la finalidad de aumentar la superficie, los más profundos se llaman cisuras y los otros se llaman surcos, la parte comprendida entre dos surcos se llama circunvolución.

Los dos hemisferios están separados por una profunda cisura inter hemisférica y se conectan entre ellos a través de la fibra de interconexión que forman el cuerpo calloso. La fibra del cuerpo calloso permite a los dos hemisferios intercambiar información en fracción de segundos. Si el cuerpo calloso se lesiona, se tiene “se tiene un cerebro dividido”, en el cual cada hemisferio percibe una parte de la realidad.

La cisura inter hemisférica separa los dos hemisferios y en cada hemisferio las cisuras más acentuadas son las de Rolando, Silvio y la parieto-occipital. En la figura 2, se muestra como la cisura de Rolando que comienza en el margen superior del hemisferio, va hacia abajo y adelante y termina cerca de la cisura de Silvio. La cisura de Silvio tiene una localización antero posterior y divide el lóbulo temporal y el parietal del lóbulo temporal, ubicado debajo de la cisura. Situada en la profundidad de la cisura de Silvio se encuentra la ínsula visible, sólo dividiendo los labios de la cisura. La cisura parieto-occipital se extiende sobre la superficie medial del hemisferio separando el lóbulo parietal del occipital y es visible sólo en un pequeño tramo sobre la convexidad del hemisferio.

⁴⁰ BASSO Anna. (2010) *La Afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina: AKADIA Editorial. Pág. 7.

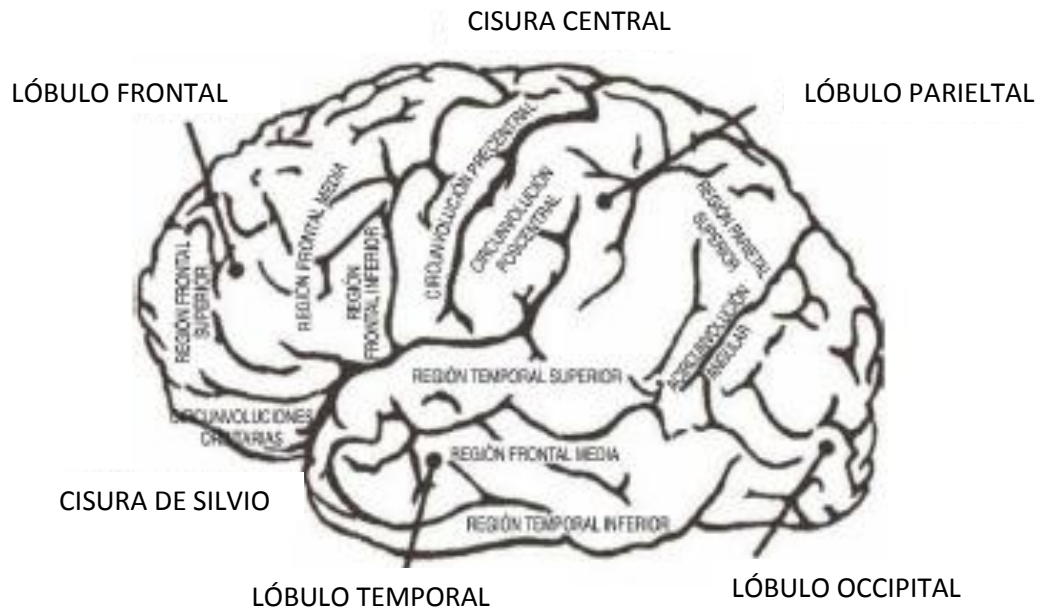


Figura 2: Visión lateral de los Lóbulos, Cisura de Silvio y Cisura Central.

Cada hemisferio está formado por cuatro lóbulos que toman el nombre del hueso craneal que se encuentra sobre ellos: lóbulo frontal, temporal, parietal y occipital. El lóbulo frontal está delimitado en su parte posterior por la cisura de Rolando que lo separa del lóbulo parietal y en su parte inferior por la cisura de Silvio que lo separa del lóbulo temporal.

El lóbulo parietal está delimitado del lóbulo frontal por la cisura de Rolando y está separado del lóbulo occipital por el surco parieto-occipital y de su continuación ideal sobre la convexidad lateral. El lóbulo temporal está situado en la parte inferior del hemisferio cerebral, debajo de la cisura de Silvio. El lóbulo occipital no tiene límites bien definidos, se encuentra posteriormente del lóbulo parietal del cual está separado por la continuación de la cisura parieto-occipital, y el lóbulo temporal del cual está separado por una línea virtual.

En el lóbulo frontal se encuentra el giro pre-central que sería la (circunvolución pre Rolándica); la circunvolución frontal ascendente corre paralela a la cisura de Rolando y es la sede de la corteza motora que controla los movimientos del

hemicuerpo contralateral. La parte del lóbulo frontal anterior a la circunvolución frontal ascendente esta subdividida, desde lo alto hacia abajo, en tres circunvoluciones (primera, segunda y tercera) que corren de manera antero-posterior. El área de Broca (o área 44 de Brodmann) se encuentra en la parte posterior de la tercera circunvolución frontal delante del área motora primaria para la cara y órganos de la articulación. Sobre la convexidad lateral del lóbulo temporal se ven de arriba hacia abajo tres circunvoluciones, primera, segunda y tercera circunvolución temporal que corren paralelas a la cisura de Silvio. En la parte posterior de la primera circunvolución temporal del hemisferio izquierdo se encuentra el área de Wernicke (o área 22 de Brodmann). Adyacente al área de Wernicke está los giros de Heschl o área auditiva primaria. La circunvolución post-rolándica se sitúa en el lóbulo parietal y corre paralela a la cisura de Rolando y es el área somatosensorial primaria donde se tiene representación sensitiva de la mitad contralateral del cuerpo. Posteriormente se encuentra el giro supramarginal (o área 40).

La corteza visual primaria (área 17) está situada en la superficie media de la parte posterior del lóbulo occipital. El área 39 o giro angular se encuentra en la unión de los lóbulos occipital y temporal. Los hemisferios cerebrales son simétricos pero no idénticos.

En la tabla 2 se describen las funciones de cada uno de los lóbulos cerebrales y que patología produce su lesión.⁴¹

⁴¹ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis. Pág. 247.

<i>Lóbulo</i>	<i>Funciones</i>	<i>Patología</i>
Occipital	<ul style="list-style-type: none"> – Regulación visual. 	<ul style="list-style-type: none"> – Trastornos visuales – Agnosias visuales. – Alexia.
Parietal	<ul style="list-style-type: none"> – Esquema corporal. – Orientación espacial. – Percepción táctil (háptica). – Percepción gustativa. – Esterognosia. – Cálculo. – Comprensión del lenguaje escrito. – Memoria sensorial. – Motricidad gruesa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Trastornos del esquema corporal. – Agnosia espacial. – Agnosia gustativa. – Prosopagnosia. – Ageusia. – Asterogenosia. – Agnosia digital. – Síndrome de Gerstmann. – Acalculia. – Discalculia.
Temporal	<ul style="list-style-type: none"> – Audición. – Memoria. – Lenguaje comprensivo – Regulación emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> – Trastornos auditivos. – Agnosias auditivas. – Amnesia anterógrada. – Afasia sensorial. – Trastornos del control emocional.
Frontal	<ul style="list-style-type: none"> – Inicio de la actividad motora voluntaria. – Archivo, programación y regulación de movimientos voluntarios. – Funcionamiento ejecutivo: <i>pensamiento abstracto, programación de la conducta.</i> – Control y regulación de las respuestas emocionales. – Lenguaje expresivo. 	<ul style="list-style-type: none"> – Afasia de Broca. – Afasia dinámica. – Afasia transcortical motora. – Apraxia ideatoria. – Apraxia ideomotora. – Síndrome disejecutivo. – Manifestaciones pseudodepresivas. – Manifestaciones pseudopsicopáticas.

Tabla 2: Principales funciones y patologías de los lóbulos cerebrales.

Áreas de Asociación

Como expusimos anteriormente la corteza cerebral está constituida por los lóbulos occipitales, parietales, temporales y frontales, cada uno de los cuales consta de áreas funcionales primarias y asociativas, especializadas en la recepción e interpretación de las informaciones sensoriales, así como en la programación, supervisión y ejecución de las actividades motoras y del comportamiento.⁴²

⁴² *Ibíd.*

En el ser humano la mayor parte de la corteza cerebral es de tipo asociativo. Las áreas de asociación están constituidas, a su vez, por áreas secundarias y terciarias.

Las áreas primarias del córtex reciben directamente las informaciones sensoriales o bien inician las respuestas motoras voluntarias. Su función es la de recibir información del exterior del encéfalo o proyectarla hacia el exterior. Una lesión en esta área produce trastornos sensoriales o motores. Por otra parte, las áreas secundarias son responsables de codificar las informaciones recibidas en las sensoriales primarias, realizando la síntesis de los elementos de cada modalidad sensorial. Se las denomina áreas unimodales, ya que sólo integran las informaciones correspondientes a cada uno de los distintos parámetros sensoriales, produciendo una recepción global dentro de cada modalidad sensorial. También son responsables de aprender, archivar y programar las secuencias necesarias para realizar las actividades motoras. Su lesión produce dificultades perceptivas o de programación de movimientos (agnosias/ apraxias).

Las áreas terciarias realizan una integración supramodal que forman la base de los procesos simbólicos y de las actividades cognitivas complejas. Sus lesiones producen en el niño trastornos del pensamiento de mayor gravedad.

Las áreas asociativas del cerebro humano se localizan en la corteza prefrontal, el área occípito-parieto-temporal y el sistema límbico. La estructura funcional del cerebro infantil es similar a la de los adultos. Aunque las áreas de asociación tienen un desarrollo insuficiente en la infancia, el proceso de mielinización puede continuar de modo progresivo, en proporción directa al grado de estimulación recibida. El proceso de mielinización infantil se inicia en las áreas primarias y avanza más tardíamente hacia las áreas asociativas, de tal manera que la madurez cerebral a los 12-14 años es similar a la del adulto.

Vascularización de los hemisferios cerebrales.

El aporte sanguíneo al cerebro procede de dos sistemas comunicados por el polígono de Willis, tal como se muestra en la figura 3.

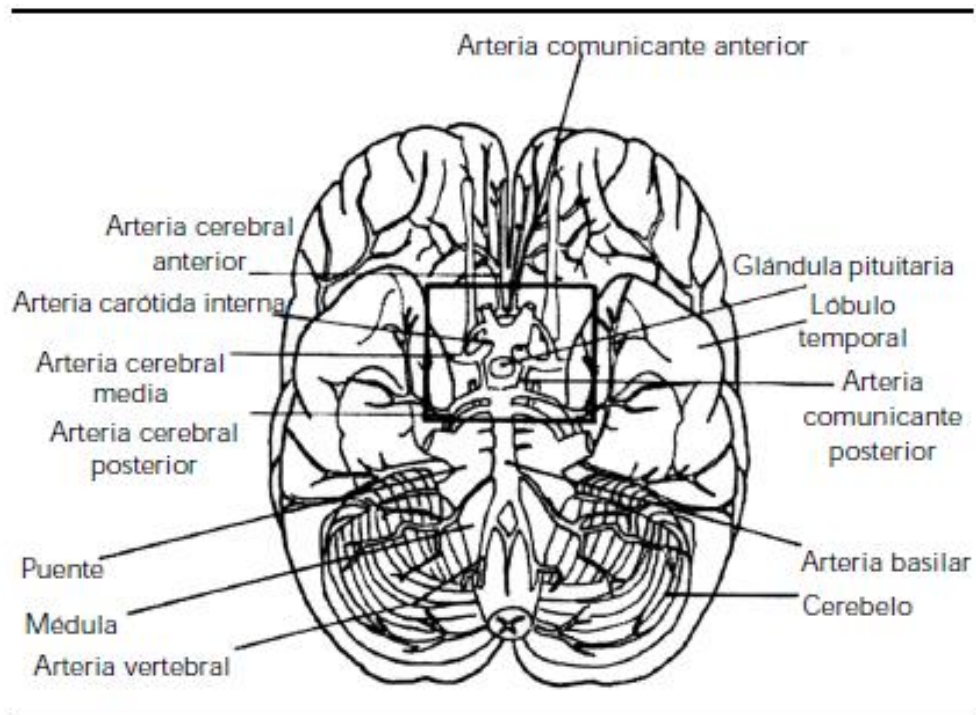


Figura 3: Polígono de Willis.

Los aneurismas son frecuentemente observados en arterias grandes como la carótida interna y en los demás vasos que integran el polígono de Willis, particularmente a nivel de la arteria comunicante anterior y de las arterias comunicantes posteriores.⁴³

El carotideo o círculo anterior aporta el 80% del flujo sanguíneo. Ésta formada por las carótidas comunes (derecha e izquierda) que una vez dentro del cráneo forman las carótidas internas, ramificándose en las arterias cerebrales anteriores y medias o silviana; las cuales alcanzan los lóbulos frontales, parietales y temporales.

⁴³ ARDILA Alfredo. (2005) *Las afasias*. México. Universidad de Guadalajara. Pág. 28.

Cada carótida interna da lugar a una arteria oftálmica y coroidea anterior que irriga zonas próximas a los ventrículos laterales y III ventrículo.

El vertebro-basilar o círculo posterior está formado por las arterias vertebrales (derecha e izquierda) que se integran en la arteria basilar una vez dentro del encéfalo, el cual se ramifica en las arterias cerebrales posteriores que irrigan los lóbulos occipitales. Este sistema también es responsable de la circulación sanguínea cerebelosa, dando lugar a las arterias cerebelosas.

Las áreas del lenguaje están irrigadas por la arteria cerebral media. Raramente se tienen trastornos del lenguaje como consecuencia de lesiones en la arteria cerebral anterior mientras que lesiones en la arteria cerebral posterior izquierda pueden provocar trastornos de lectura.⁴⁴

Teoría del desarrollo cognitivo y maduración cerebral.

Según Roselli, Matute y Ardila (2010)⁴⁵, una de las teorías más reconocidas en establecer una correspondencia entre el desarrollo cognitivo y la maduración cerebral es la de Luria (1966) que trata del desarrollo de los sistemas funcionales y distingue tres unidades:

1. La primera es una unidad de alertamiento que se desarrolla entre el nacimiento y el primer año de vida. Está conformada fundamentalmente por la formación reticular y sus conexiones con la corteza y con el sistema límbico. La función básica es la de mantener un estado de activación en el resto del cerebro. El 'tono' o estado de alerta proporcionado por este sistema es una condición indispensable y básica para el funcionamiento de las otras dos unidades.

2. La segunda unidad funcional de Luria analizaría los estímulos del medio exterior y estaría representada por las áreas posteriores primarias y de asociación de la corteza cerebral. Dentro de las áreas de asociación se distinguen las áreas

⁴⁴ BASSO Anna. (2010) *La Afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina: AKADIA Editorial.

⁴⁵ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El Manual Moderno. Pág.41-42.

secundarias, que tendrían una función de integración intramodal (p. ej., reconocimiento de un estímulo visual: una mesa), y las áreas terciarias que cumplirían funciones más complejas de integración intermodal (p. ej., leer requiere información visual, espacial y lingüística).

Según Rosselli (1988) las lesiones en las estructuras de este sistema cerebral producirían agnosias; dificultades en el reconocimiento perceptual. Las estructuras de esta unidad funcional se desarrollarían entre el nacimiento y los ocho años de vida. Las áreas primarias presentarían un desarrollo máximo hacia los 12 meses, las áreas secundarias de asociación alrededor de los cinco años, y las áreas terciarias solamente completarían su desarrollo entre los 7 y 12 años.

3. La tercera unidad funcional estaría integrada por los lóbulos frontales que desempeñarían una función motora y ejecutiva de acción y planeación.

Los lóbulos frontales contienen, igual que las áreas corticales sensoriales, áreas primarias, secundarias y terciarias. Las áreas primarias y secundarias de los lóbulos frontales tendrían una función motora y se desarrollarían paralelamente con las áreas primarias y secundarias sensoriales dentro de los primeros cinco años de vida del niño.

Las áreas terciarias de los lóbulos frontales, sin embargo, iniciarían su desarrollo más tarde y sólo alcanzarían su madurez funcional hacia la adolescencia o la adultez temprana. Estas áreas tendrían funciones cognitivas complejas, dentro de las que se encuentran la capacidad de análisis y la metacognición, y en consecuencia jugarían un papel primordial en el adulto.

Con el desarrollo de las áreas corticales terciarias se produce la internalización del lenguaje, el cual está encargado de modular y regular la conducta madura, supuestamente no impulsiva del adulto normal.

Das y colaboradores (1979), basándose en las ideas de Luria, postularon la existencia de dos tipos de procesamiento de la información: simultáneo y sucesivo. El procesamiento simultáneo implica la organización de las partes en un todo utilizando relaciones espaciales entre las partes. En el procesamiento sucesivo las

partes se organizan de acuerdo a una secuencia temporal, no espacial. El primer tipo de procesamiento de la información estaría mediado por los lóbulos parietal y occipital principalmente del hemisferio derecho y el proceso sucesivo se relacionaría con los lóbulos frontal y temporal izquierdos.

Según Spreen y cols. (1995) el funcionamiento cognitivo del niño debe ser entendido como un proceso en desarrollo que probablemente no se lateraliza de manera estática y rígida. Mientras que Goldberg y Costa (1981) señalan que la diferencia entre los dos hemisferios cerebrales radica en la forma como cada uno procesa la información: novedosa o ya conocida.

Cuando el material es no conocido, el hemisferio derecho se activará, y el izquierdo intervendrá en el manejo de información reconocida. Partiendo de este modelo, se podría sostener que el niño estaría permanentemente cambiando la actividad de un hemisferio a otro, dependiendo de la característica de los estímulos.

Lenguaje y maduración cerebral

El lenguaje es una función compleja compuesta por cinco niveles: fonológico, morfosintáctico, semántico y pragmático. Los elementos centrales son la fonología segmental y la morfosintaxis, tanto en su componente expresivo como receptivo, están lateralizados en el hemisferio izquierdo y requieren la participación de temporales, frontales y parietales. (Figura 4). Las áreas auditivas de asociación en el lóbulo temporal, en particular el área de Wernicke, juegan un papel fundamental para la comprensión del lenguaje mientras que las áreas de asociación del lóbulo frontal, en especial el área de Broca, son principales en la producción del lenguaje. En el lóbulo parietal están las fibras de conexión como en el caso del fascículo arqueado que favorece la comunicación entre los lóbulos temporales y frontales. Por otro lado, el hemisferio derecho es el encargado del procesamiento de los aspectos no centrales; la fonología suprasegmental (prosodia) y la pragmática. Al igual que en el hemisferio izquierdo, las áreas de asociación posteriores tienen un rol protagónico en la comprensión de la prosodia y de la pragmática, en tanto que las áreas de

asociación frontales de este mismo hemisferio facilitan la expresión de estos elementos del lenguaje. Los cambios corticales dados por la maduración de las regiones relacionadas con el lenguaje son evidentes entre el segundo año de vida, época de iniciación de la expresión verbal, y los 12 años edad, época en que logran manejar las estructuras sintácticas complejas. Según Kolk y Fantie (1989), a esta edad se logra la adquisición completa de la interconexión neuronal con un aumento en el proceso de mielinización, así como una reducción del número de sinapsis y un incremento en la complejidad de las arborizaciones dendríticas⁴⁶.

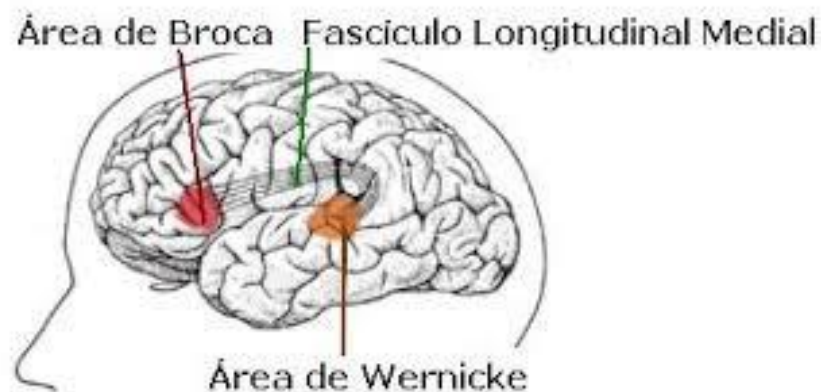


Figura 4: Áreas corticales del hemisferio izquierdo asociadas con el desarrollo del lenguaje

El desarrollo del lenguaje no es un proceso aislado, sino que está ligado al proceso físico, psicológico y social. Cualquier ruptura o desviación en este proceso genera repercusiones importantes en la maduración intelectual y psicológica del niño.

Lateralización del lenguaje

⁴⁶ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El Manual Moderno. Pág. 30.

El hemisferio izquierdo es el dominante para el lenguaje en la mayoría de las personas; en más del 99% de los diestros y el 70% de los zurdos. Más allá de esto la lateralidad cerebral es un proceso que se consolida con el paso del tiempo. En la primera infancia los niños procesan la información de un modo más global, utilizando estrategias gestálticas, propias del sistema cognitivo del hemisferio derecho, con el paso del tiempo el lenguaje tiende a lateralizarse en el hemisferio izquierdo. El aumento de la densidad de fibras del cuerpo calloso contribuye a la diferenciación hemisférica, especialmente a partir del quinto año de vida hasta los 12 años, cuando la madurez cerebral es similar a la del adulto⁴⁷.

El área de Broca y el área de Wernicke ponen de manifiesto las asimetrías interhemisféricas para el lenguaje. El homólogo de Broca situado en el hemisferio no dominante (generalmente el derecho), se encarga de regular los aspectos prosódicos del lenguaje hablado. En caso de una lesión habría una pérdida de la expresividad lingüística, falta de entonación y tendencia al habla robotizada, lo que se conoce como disprosodia motriz y expresiva.

Localización del lenguaje

Paul Broca (1824-1880) presentó un trabajo científico de un paciente, luego de su fallecimiento. El mismo presentaba parálisis cerebral en el lado derecho del cuerpo, había perdido el habla, pero en otros aspectos parecía inteligente y normal. En su estudio planteó que es en el lóbulo frontal donde se encontraba el foco de la lesión. Es en 1863, cuando habiendo reunido ocho casos similares, manifestó que en todos estos pacientes la lesión estaba en el tercio posterior de la tercera circunvolución frontal del lado izquierdo⁴⁸.

Como reconocimiento a la contribución de Broca, la región anterior del cerebro correspondiente al habla se denomina área de Broca y el síndrome resultante de su

⁴⁷ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España: Síntesis. Pág. 113.

⁴⁸ KOLB Bryan y WHISHAW Ian Q.(2006). *Neuropsicología humana*. España: Panamericana.

lesión se llama afasia de Broca (del griego a que significa “no” y phasia que significa “habla”).

Programa secuencial y desconexión

Carl Wernicke (1848-1904) postuló que la zona de la corteza que recibe la vía sensitiva, desde el oído (corteza auditiva) se ubica en el lóbulo temporal, detrás del área de Broca. Wernicke estudió casos de afásicos con lesiones en el área de proyección auditiva que diferían de los descritos por Broca, por lo cual llegó a concluir que el lóbulo temporal también se encontraba implicado en el lenguaje⁴⁹.

Estos pacientes presentaban daño en la primera circunvolución temporal, no tenían parálisis contralateral, presentaban un habla fluida pero confusa y carente de sentido, y, aunque podían oír, no podían comprender ni repetir lo que se les decía.

La afasia del lóbulo temporal se denomina afasia fluente (aunque comúnmente llamada afasia de Wernicke), y la región del lóbulo temporal asociada con la afasia se denomina área de Wernicke.

Él fue el creador del primer modelo de organización del lenguaje en el hemisferio izquierdo, en este se plantea la hipótesis de que existe una secuencia programada de actividades en las áreas del lenguaje de Broca y de Wernicke. Él propuso que la secuencia se inicia cuando la información auditiva es enviada al lóbulo temporal desde el oído. En el área de Wernicke los sonidos se vuelven imágenes auditivas o ideas acerca de los objetos y allí se almacenan. Desde dichas áreas, las ideas son enviadas a través de una vía llamada fascículo arcuato hacia el área de Broca, donde se retienen las representaciones de los movimientos del habla. Desde el área de Broca las instrucciones se envían a los músculos que controlan los movimientos de la boca, para producir los sonidos adecuados.

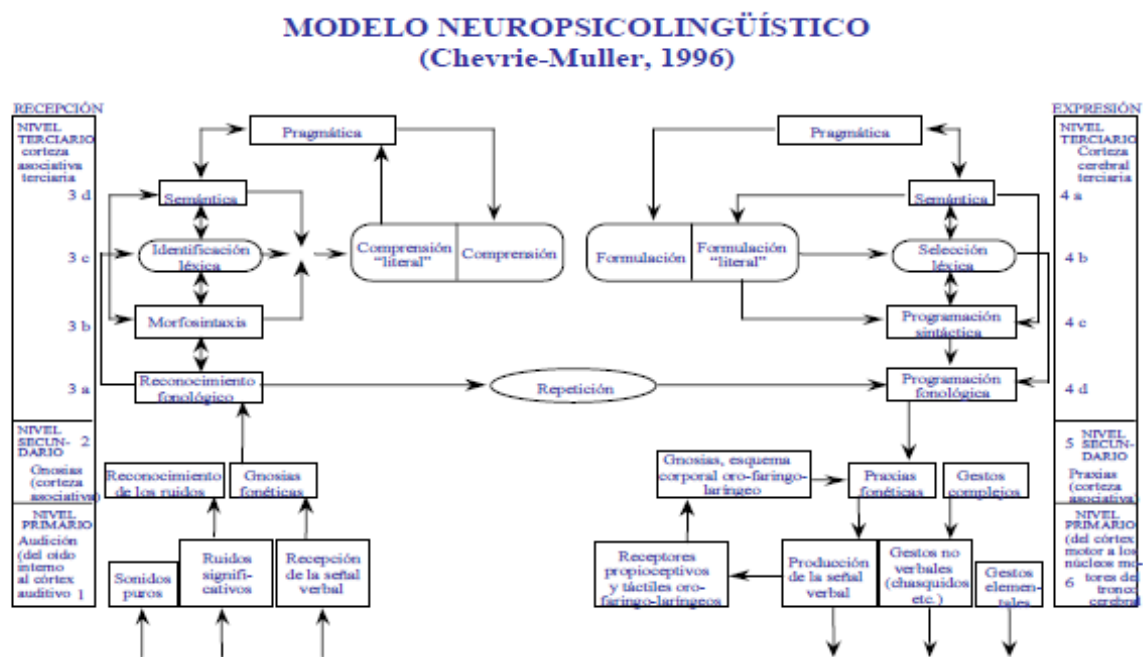
Wernicke propuso que aunque las regiones del cerebro tienen diferentes funciones, son interdependientes, de tal modo que para trabajar deben recibir información una de la otra. El corte de las vías de conexión impide que las dos regiones del cerebro se comuniquen y lleven a cabo funciones complejas.

⁴⁹ *Ibíd.*

Kolb menciona otros autores que se basan en el mismo razonamiento "...el neurólogo francés J. Dejerine (1849-1917) describió en 1982 un caso en el que la pérdida de la capacidad para la lectura (alexia, que significa "ceguera para las palabras", del griego lexia, "palabra") era el resultado de la desconexión entre el área visual del cerebro y el área de Wernicke. H. Liepmann (1863-1925) demostró que la incapacidad para realizar secuencias de movimientos (apraxia, del griego praxis, movimiento) era el resultado de la desconexión de áreas motoras y áreas sensitivas."⁵⁰

Este modelo fue actualizado por el neurólogo norteamericano Norman Geschwind en 1960, conocido actualmente como el modelo Wernicke- Geschwind, en el mismo se relacionan los déficits lingüísticos de los pacientes con las áreas cerebrales afectadas.

El modelo neuropsicológico de Chevrie Müller (1997), es el que se utiliza actualmente para interpretación de los trastornos del lenguaje en niños, a través del mismo se puede visualizar gráficamente el procesamiento del lenguaje. (Figura 5)⁵¹



Chevrie -Muller C y Narbona J, eds: El lenguaje del niño, cap. 5. Masson

Figura 5: Modelo Neuropsicolingüístico Chevrie- Muller (1996)

⁵⁰ *Ibíd.*

⁵¹ NARVONA Juan y CHEVRIE-MULLER Claude. (2003). *El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos*. España: Masson.

Bases Neurobiológicas del lenguaje.

El lenguaje es uno de los pilares principales sobre los que se afianza el desarrollo cognitivo infantil. Noam Chomski desarrolló la teoría del innatismo, explicando que los cinco componentes del sistema lingüístico (fonología, morfología, semántica, sintaxis y pragmática) se van desarrollando a través de la infancia de modo similar en todas las lenguas⁵².

Las bases neurobiológicas del lenguaje se articulan mediante el funcionamiento sincronizado de dos componentes: los componentes centrales (responsables del lenguaje como actividad simbólica) que se localizan especialmente en la corteza cerebral asociativa y los componentes periféricos (elementos auxiliares del lenguaje) distribuidos en el encéfalo y fuera de él que incluyen a los órganos fonatorios y a los sistemas visuales y auditivos. La corteza cerebral es la responsable de integrar la actividad lingüística. Las dos áreas corticales relacionadas con el lenguaje son: la corteza frontal y la corteza postrolándica, correspondiente a los lóbulos temporales, parietales y occipitales. La actividad lingüística también se asocia a otras áreas extra corticales (cuerpo caloso, tálamo, ganglios basales, sustancia blanca subcortical y cerebelo). Estas facilitan la programación y el ajuste correcto de actividad lingüística. (Tabla 3).

⁵² PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España: Síntesis. Pág. 105.

Área	Función
Área prefrontal	– Inicio de la motivación para el lenguaje.
Área de Broca	– Programación motora del habla. – Programación motora de la escritura.
Área motora primaria	– Inicio de los movimientos bucofonatorios para pronunciar palabras. – Inicio de los movimientos manuales para la escritura.
Circunvolución de Heschl	– Registra las propiedades físicas de los sonidos del habla.
Área de Wernicke	– Comprensión fonológica y semántica del lenguaje oral y escrito.
Circunvolución supramarginal	– Integración multimodal de la información sensorial, permitiendo la comprensión del lenguaje lectoescriptor.
Circunvolución angular	– Centro de la lectura. – Coordina las diversas informaciones sensoriales para producir los modelos visuales de letras y palabras. – Convierte los estímulos visuales en formas auditivas adecuadas.
Fascículo arqueado	– Conecta las áreas de Broca y de Wernicke entre sí. – Sincroniza el lenguaje comprensivo y expresivo.
Tálamo	– Forma parte de la red asociativa que conecta entre sí las áreas del lenguaje receptivo y expresivo. – Coordina la actividad de las zonas corticales del habla, integrando las aferencias visuales y acústicas. – Los núcleos geniculados son responsables del procesamiento inicial de los sonidos lingüísticos.
Ganglios basales	– Regulación de la fluidez del lenguaje oral. – Coordinación de las secuencias motoras del lenguaje oral y escrito.
Cerebelo	– Coordina la fluidez de los movimientos de articulación del lenguaje oral y de la escritura. – Regula la ejecución de movimientos precisos que intervienen en la articulación de los sonidos del lenguaje.

Tabla 3: Estructuras encefálicas implicadas en el lenguaje.⁵³

En el lenguaje expresivo, el lóbulo frontal es el encargado de los procesos de iniciación, intensión y motivación del lenguaje hablado, de la articulación verbal de las palabras y la escritura. Básicamente se diferencian tres áreas: pre-frontal, de Broca y corteza motora primaria. Con respecto al área pre-frontal, es quien se ocupa del proceso de motivación lingüística, generadora de las estrategias para iniciar la comunicación verbal, oral o escrita. La corteza pre-frontal izquierda

⁵³ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España: Síntesis. Pág. 107.

interviene durante la identificación tanto visual como auditiva de la palabra. El área de Broca es el responsable de la preparación de los programas motores para la expresión del lenguaje (oral y escrito) y la coordinación de los músculos que intervienen en el habla y la escritura. En cambio los aspectos sintácticos de la expresión del lenguaje necesitan la participación del área perisilviana.

El área pre- frontal y varias áreas parietales (giro supramarginal y giro angular) intervienen en las tareas de repetición de vocablos y activación del lenguaje comprensivo. Delante de la cisura central se encuentra la corteza motora primaria, quien es la responsable de comenzar los movimientos bucofonatorios necesarios para pronunciar las palabras y los movimientos para la escritura de manera precisa. Las órdenes motoras para la articulación o escritura se transmiten a través de los fascículos, éstos se inician en la corteza cerebral primaria y finalizan en el tronco cerebral y médula espinal.

En cuanto al lenguaje receptivo, tiene su centro en la zona posterior del córtex detrás de la cisura de rolando, se incluyen los lóbulos parietales, temporales y occipitales cuya función es la de regular el lenguaje comprensivo.

El lóbulo temporal es el encargado de analizar y sintetizar los sonidos. En él se encuentran la circunvolución de Heschl cuya función es la de garantizar la audición de la palabra, recepción de las cualidades de los sonidos del lenguaje (tono, timbre e intensidad) y el área de Wernicke, que tiene su asiento en el plano temporal y su función es la codificación de los sonidos de manera de darle significado al lenguaje oral y escrito (análisis fonológico y semántico lo que permite transformar los sonidos en palabras). El lóbulo occipital permite la identificación visual de las palabras escritas. El procesamiento de identificación de la lectura y la escritura tiene su asiento en el área 17 de la corteza visual primaria ya que su función es la de procesar las sensaciones visuales. Las áreas 18 y 19 analizan perceptivamente y dotan de significado las palabras escritas o leídas. Ante la presentación de palabras y pseudopalabras se activa el cortex occipital pericalcarinos pero no presenta actividad ante los dibujos sin significados o grupos de letras que no se atienen a reglas de la combinatoria lingüística. La zona de integración de los estímulos visuales y auditivos tiene su lugar en la mitad posterior del lóbulo parietal. Éste cuenta con dos áreas, la circunvolución supramarginal cuya función es la de realizar la integración de informaciones sensoriales (facilitando la comprensión de la

lectoescritura) y la segunda área, es la circunvolución angular, centro de la lectura, que tiene la responsabilidad de coordinar las informaciones sensoriales y alojar los modelos visuales de letras y palabras (convirtiendo los estímulos visuales en su forma auditiva).

La articulación del lenguaje y la elaboración simbólica tienen participación en los componentes extracorticales. El fascículo arqueado, situado bajo la corteza fronto-temporal controla la producción fonológica y facilita la sincronización del lenguaje (comprensivo y expresivo) ya que interconecta las áreas de Broca y la de Wernicke. El tálamo cumple un papel relevante en la regulación del lenguaje.

Algunas estructuras de los ganglios basales son los responsables de la fluidez del habla. Junto a éstos, el cerebelo inhibe la actividad motora dando ritmo y sincronía al habla, además interviene en la recuperación lexical y en la programación fonológica sintáctica.

En un inicio, intervienen los componentes periféricos quienes se encargan de realizar tareas de integración sensorial (visuales y auditivos) así como también participan en la culminación de la actividad lingüística, con la plasmación motora a través del sistema buco fonatorio y del control motor de la mano dominante

El hemisferio derecho también interviene en la función lingüística realizando tareas o funciones complementarias. En la regulación de los aspectos prosódicos: entonación, melodía y fluidez del discurso lingüístico; y en el concretismo; entendido como la capacidad para interpretar metáforas, refranes o expresiones con doble sentido. En cuanto a la fluidez verbal, interviene en el ritmo del habla. Por último, en la regulación de los aspectos emocionales, este hemisferio tiene mayor importancia que el izquierdo en la comprensión y expresión emocional.

Desarrollo del lenguaje infantil

El desarrollo del lenguaje se produce de manera paralela con el desarrollo madurativo del niño y al mismo tiempo es un fiel reflejo de éste.

Se distinguen dos etapas en el desarrollo del lenguaje: Un periodo pre-lingüístico (hasta el primer año de vida) y un período lingüístico.

<i>Edad</i>	<i>Hitos alcanzados</i>
0-12 meses	<ul style="list-style-type: none"> - Al mes presta atención a sonidos. - A los 2 meses reacciona a la voz y a la cara. - Susurros y llanto a los 2 meses, cuyo significado puede ser interpretado por la madre. - Emite sonidos vocálicos a los 3 meses - Emite respuestas de orientación ante estímulos verbales a los 4 meses. - Balbuceo y ecolalia a partir de 3 meses. - Emisión de sonidos consonánticos a los 4-6 meses. - A los 9 meses comprende algunas palabras dentro de un contexto específico y muestra intención comunicativa mediante gestos no verbales. - Emisión de las primeras palabras a partir del primer año. - Al final del primer año comprende 5-10 palabras.
12-24 meses	<ul style="list-style-type: none"> - A los 12 meses utiliza algunas palabras comprensibles fuera de contexto. - A los 15 meses aparecen los verbos. - Lenguaje holofrástico: frases de una sola palabra a partir de los 12 meses. - Progresivo aumento del léxico denominativo y coloquial. - Inicia el desarrollo de la conciencia fonológica. - A los 15 meses utiliza adjetivos y pronombres. - Dispone de un vocabulario de unas 100 palabras a los 20 meses. - A los 20 meses emplea lenguaje "telegráfico" utilizando 2-3 palabras, generalmente nombres. - Comprende palabras que se refieren a objetos ausentes. - A los 2 años dispone de un vocabulario de 250-300 palabras.
2 a 3 años	<ul style="list-style-type: none"> - Emplea frases de 2-3 palabras - Desarrollo del sintagma nominal y del sintagma verbal. - A los 30 meses enuncia frases utilizando dos o tres adjetivos. - A los 30-36 meses emplea adverbios y ejecuta órdenes de dos acciones. - A partir de los 30 meses empieza a utilizar artículos y pronombres personales. - Entre 2 años y medio y 3 utiliza el lenguaje para pedir información - Utiliza el singular y el plural a los 36 meses. - A los 3 años pregunta: "¿Qué es?" y es capaz de señalar acciones en una lámina. - Aprendizaje de juegos verbales y pequeñas canciones a los 36 meses.
3 años	<ul style="list-style-type: none"> - Dispone de un vocabulario de 900-1.000 palabras. - Utiliza la tercera persona. - Experimenta un amplio desarrollo fonológico: emite sonidos y sílabas complejas, utiliza diferentes tiempos verbales, empieza a emplear adecuadamente los conceptos de cuantificación.

<i>Edad</i>	<i>Hitos alcanzados</i>
3 años	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza adverbios y preposiciones de forma creciente. - Realiza frases de 6-8 elementos. - Utiliza frases subordinadas. - Utiliza el pasado en los tiempos verbales.
4 años	<ul style="list-style-type: none"> - Inicio de la utilización de las reglas gramaticales en frases simples. - Dispone de un vocabulario de 1.500-2.000 palabras. - Define objetos familiares por su uso. - Expresa bien sus necesidades. - Inicia la expresión de frases complejas.
5 a 6 años	<ul style="list-style-type: none"> - Su vocabulario oscila entre 2.500-3000 palabras a los 5 años. - Consigue la articulación sistematizada de todos los sonidos del lenguaje. - El lenguaje se hace inteligible en su totalidad. - Dispone de un vocabulario de 4.000 palabras a los 6 años.
7-12 años	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la conciencia metalingüística. - Comprensión de la voz pasiva. - Comprensión de frases inusuales. - Enriquecimiento del léxico. - Aumento de la complejidad sintáctica.

Tabla 4: Principales hitos en la adquisición del lenguaje infantil.⁵⁴

Puyuelo y Rondal⁵⁵ (2005) describen que el niño hacia los 9 años es capaz de asociar palabras. El contenido de la palabra tiene conexión con la frase siguiente, más por la semántica que por su función sintáctica. Algunos aspectos metafóricos del lenguaje se aprenden y entienden parcialmente hacia los 9 años. Antes de los 8-9 años los niños interpretan éstas metáforas casi literalmente, de modo que tienen dificultades para entender el contenido figurativo. A los 9 años los niños utilizan los términos deícticos para dar cohesión a la conversación. A nivel pragmático, es a partir de los 9 años que el niño es capaz de aclarar la confusión y dar información necesaria. A esta edad pueden llegar a mantener hasta 12 turnos de conversación. Hacia los 10 años usan las preposiciones para expresar conceptos temporales, períodos específicos de tiempo.

⁵⁴ *Ibíd.* Pág. 117-118.

⁵⁵ PUYUELO Miguel y RONDAL Jean Adolphe (2005). *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje*. España: Masson.

AFASIA

El enfoque clásico en el estudio de la afasia, se fundamenta en investigaciones de correspondencia clínica-patológica y sobre conocimientos neuro-anatómicos desarrollados por Broca, Wernicke y Lichteim, en el siglo IX que luego fueron acrecentados por Dejerine y Gerschwind en el siglo XX.⁵⁶

La afasia según Soprano⁵⁷ (2011) puede ser definida como la pérdida total o parcial del lenguaje como consecuencia de lesiones en determinadas áreas cerebrales. Este término se emplea cuando la lesión ocurre luego de la adquisición del lenguaje, es decir, más allá de dos años.⁵⁸

En el lenguaje infantil pueden presentarse dos tipos de anormalidades; una denominada por Woods (1985) disfasia del desarrollo, cuya característica es un retardo o trastorno en la adquisición normal del lenguaje; y la otra anormalidad se conoce como afasia infantil que se refiere a una pérdida del lenguaje como resultado de algún daño cerebral producido previo a la adquisición completa del lenguaje.⁵⁹

En relación a las alteraciones, Garayzábal (2004) menciona que el lenguaje puede ser afectado en tres aspectos: receptivo, expresivo o ambos.⁶⁰

Las características de las dificultades en la recepción son; poca habilidad para responder a órdenes simples, confundir la recepción del vocabulario, restricciones en la comprensión de estructuras verbales complejas y también alteraciones en el orden de la información.

Las dificultades en la expresión se evidencian en latencias para la búsqueda de rótulos verbales, olvido de palabras (anomia), uso de rodeos para acceder a la

⁵⁶ BASSO Anna. (2010). *La afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina. Akadia. Pág. 15.

⁵⁷ SOPRANO Ana María. (2010) *Cómo evaluar el lenguaje en niños y adolescentes*. Buenos Aires. Paidós.

⁵⁸ PUYUELO Miguel y RONDAL Jean Adolphe (2005). *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje*. España: Masson.

⁵⁹ ARDILA Alfredo y ROSELLI Mónica. (2007). *Neuropsicología clínica*. México. Manual Moderno. Pág. 184.

⁶⁰ GRAÑANA Nora (compiladora). (2014). *Manual de intervención para trastornos del desarrollo en el espectro autista Enfoque neuropsicológico*. Argentina. Paidós.

palabra (circunloquios), demora en los procesos de selección y secuenciación de los sonidos de las palabras por fallas de la construcción mental y no por defectos en la articulación.

Las alteraciones del lenguaje dependerán también del grado de adquisición al momento de la lesión.⁶¹

Dentro de las causas de lesiones cerebrales se encuentran los trastornos cerebro-vasculares, traumas craneales y tumores. Los trastornos cerebro-vasculares pueden ser debido a la oclusión por trombosis (embolia), que tiene como consecuencia una isquemia cerebral; o por rotura de un vaso cerebral por la consecuente hemorragia.

La rotura de un aneurisma (generalmente congénito), es la consecuencia más frecuente de hemorragia cerebral.

La isquemia se produce cuando se disminuye el flujo sanguíneo en un área cerebral y el tejido se necrosa. Hay dos causas de isquemia: la trombosis que se debe a la formación de un coágulo que imposibilita el flujo sanguíneo y la embolia donde el coágulo se forma en un vaso grande y es conducido por el torrente sanguíneo hasta obstruir un vaso pequeño.

La tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia magnética funcional (FRMI) pueden demostrar la presencia de hemorragias, infartos, aneurismas y deformidades ventriculares. La arteriografía descubre la presencia de oclusiones de los grandes vasos al igual que aneurismas y malformaciones vasculares.⁶²

La causa más frecuente de las afasias son las lesiones cerebro- vasculares en el hemisferio izquierdo, en estos casos el deterioro lingüístico puede darse con otras afecciones como el gesto intencional, apraxia y cálculo, aunque en general altera menos las otras funciones.

⁶¹PUYUELO Miguel y RONDAL Jean Adolphe (2005). *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje*. España: Masson.

⁶²ARDILA Alfredo. *Las afasias* (2005) México. Guadalajara. Pág. 29.

Asociado a la descripción anterior José Antonio Portellano (2008)⁶³ menciona que los trastornos vasculares frecuentemente dejan como secuela una afasia anómica y trastornos en la adquisición de nuevos vocablos como consecuencia de los trastornos de memoria.

Las lesiones subcorticales en la infancia pueden producir algunos casos de afasia infantil pero su recuperación es más rápida que en las lesiones corticales, lo que indica que las áreas subcorticales influyen poco en el lenguaje infantil.

Según Ana María Soprano (2011)⁶⁴ algunos síntomas de la afasia son:

- Mutismo: ausencia de emisiones verbales hasta vocálicas.
- Hipo espontaneidad verbal que comienza cuando se supera la etapa del mutismo. Ésta es una de las características más notorias y duraderas de las afasias.
- Trastornos articulatorios.
- Agramatismos.
- Signos negativos: se refieren al hecho de que en las afasias adquiridas previas a la pubertad, en general no suelen aparecer signos típicos de las lesiones post-rolándicas del adulto (afección importante y duradera de la comprensión, parafasias, estereotipias y perseveraciones verbales).

Gracias a la plasticidad del cerebro infantil, se obtiene una rápida recuperación espontánea post-lesional con reaparición gradual de las distintas lesiones lingüísticas en un periodo variable de 1 a 6 meses, con o sin secuela que dependerá de la gravedad de la lesión y de la edad del paciente.

Más allá de lo mencionado en el párrafo anterior, hay investigaciones posteriores que demuestran que las afasias infantiles pueden presentar signos más parecidos a los del adulto de las que se pensaba, esto hace que el pronóstico no sea tan optimista ya que, frecuentemente persisten trastornos del aprendizaje y del lenguaje.

⁶³ PORTELLANO, José Antonio (2008). *Neuropsicología infantil*. Madrid. Ed. Síntesis.

⁶⁴ SOPRANO Ana María (2011). *Cómo evaluar el lenguaje en niños y adolescentes*. Buenos Aires. Paidós.

Como se mencionó anteriormente hay incapacidad inicial para hablar seguida por una expresión telegráfica, escasa y lenta en las primeras etapas de recuperación. La no fluidez típica por lo general persiste y está acompañada de una falta aparente de deseo de hablar. Los neurólogos han observado con frecuencia esta ausencia de fluidez persistente así como una tendencia emotiva en el niño comparado con el adulto. Se presentan problemas de lectura y escritura en muchos niños con afasia adquirida. La recuperación de una alexia y una agrafia es más lenta que la recuperación del lenguaje oral que es más rápida.⁶⁵

En líneas generales, según Jurado y Mataró (2005), cuanto más temprano se produzca la lesión del niño, mejor será su recuperación aunque el lenguaje no logra equipararse al de un niño normal de la misma edad. En la mayoría de los casos se logra alcanzar un lenguaje de utilidad práctica, pero las pruebas detalladas habitualmente evidencian defectos, principalmente en la comprensión semántica y sintáctica. Entre un 25 y un 50% de los casos presentan afasia después de 1 año de evolución (Dennis, 2000)⁶⁶

Según estos autores, las afasias se dividen en dos grupos, fluentes y no fluentes como dos extremos de una continuidad de la producción oral. Se clasifica como fluente en caso que se presente aunque sea una frase de 6 palabras cada 10 frases, las personas con afasia no fluente forman frases de sólo 3 palabras.

Así mismo son numerosos los investigadores que utilizan una o varias dicotomías al hablar de las afasias. Ardila (2006) ⁶⁷ las agrupa en el siguiente cuadro. (Tabla 5)

⁶⁵ LOVE R. J y WEBB R. J. (1998). *Neurología para los especialistas del habla y del lenguaje*. España. Panamericana.

⁶⁶ PUYUELO Miguel y RONDAL Jean Adolphe (2005). *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje*. España: Masson.

⁶⁷ ARDILA Alfredo (2006). *Las afasias*. Estados Unidos. Universidad Internacional de La Florida. Pág. 10.

expresiva	receptiva
motora	sensorial
anterior	posterior
no fluida	fluida
trastorno sintagmático	trastorno paradigmático
trastorno en la codificación	trastorno en la decodificación
tipo Broca	tipo Wernicke

Tabla 5: Principales dicotomías señaladas en la literatura para distinguir las dos grandes variantes de las afasias.

Se encuentran diferentes formas clínicas. La Afasia de Broca, Wernicke y conducción que se dan como secuela de lesiones en áreas perisilvianas y el compromiso está en la repetición. En la Afasia transcortical motora, transcortical sensorial y la afasia anómica, la repetición está conservada y se producen por lesiones extrasilvianas. La afasia global es consecuencia de una lesión en la zona peri y extrasilviana.

Se asocian comúnmente los trastornos motores del habla con lesiones anteriores y los problemas de comprensión y de expresión con sentido, a lesiones posteriores. La afasia no fluida en niños comúnmente se debe a ambas lesiones.

Siguiendo la caracterización clínica de Benson y Ardila (1996) los cuadros afásicos pueden clasificarse en peri y extra silvianas (tabla N° 6).

	Pre-rolándica	Post-rolándica
Peri-Silviana	Broca Tipo I (síndrome triangular)	Conducción (síndrome parietal-insular)
	Broca Tipo II (síndrome triangular-opercular-insular)	Wernicke Tipo I (síndrome insular posterior-istmo temporal)
		Wernicke Tipo II (síndrome circunvolución temporal superior y media)
Extra-Silviana	Extrasilviana Motora Tipo I (síndrome prefrontal dorsolateral izquierdo)	Extrasilviana Sensorial Tipo II (síndrome temporo-occipital)
	Extrasilviana Motora Tipo II (síndrome del área motora suplementaria)	Extrasilviana Sensorial Tipo II (síndrome parieto-occipital angular)

Tabla 6: Clasificación de los trastornos afásicos (según Benson & Ardila, 1996)⁶⁸

A pesar de los grupos descritos anteriormente, no hay una clasificación de la afasia que sea universalmente reconocida. La clasificación anterior ha nacido de los estudios que Geschwind hizo en base al modelo de Wernicke-Lichtheim. Pero durante los cien años transcurridos entre ambos acontecimientos muchas cosas han cambiado. Con esta clasificación se quiere otorgar una cierta regularidad al conjunto de síntomas afásicos como consecuencias de lesiones de áreas cerebrales específicas. Cabe destacar que un número importante de afásicos todavía no se puede encuadrar dentro de unos de los “perfiles típicos”.⁶⁹

⁶⁸ *Ibíd.* Pág. 14.

⁶⁹ SOPRANO Ana María (2011). *Cómo evaluar el lenguaje en niños y adolescentes*. Buenos Aires. Paidós.

Afasia de Broca

La lesión más frecuentemente asociada a la afasia de Broca se encuentra en la región frontal prerolándica suprasilviana izquierda, y se extiende a la sustancia blanca periventricular subyacente en la zona de la arteria cerebral media, muchas veces la lesión se extiende hasta el lóbulo parietal.⁷⁰

En la representación típica de la afasia de Broca la capacidad expresiva está reducida por la presencia de apraxia verbal y la producción es agramática.⁷¹

La apraxia verbal implica la disociación entre una producción automática y una netamente más intencional. Las series automáticas, como números o días de la semana están bien articuladas.⁷²

El agramatismo verbal está caracterizado por una disminución y simplificación de las estructuras gramáticas, utilización de escasos verbos, generalmente en infinitivo, participio pasado o en tercera persona singular del presente indicativo; palabras de clases cerradas como los pronombres y preposiciones son omitidas o se altera el orden en la frase. El agramatismo es considerado por algunos autores como el síntoma imprescindible para diagnosticar la afasia de Broca.⁷³

Las anomias están siempre presentes, pero algunos autores han descriptos sujetos agramáticos en los cuales la evocación de los verbos está más comprometidos que la de los nombres. (Miceli et al., 1984; McCarthy & Warrington, 1985).⁷⁴

Presentan dificultad en la lectura en voz alta y en la repetición. En ésta última, según Ardila (2007) se observan desviaciones fonéticas y parafasias fonológicas,

⁷⁰ BASSO Anna.2010.*La afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina. Akadia. Pág. 22.

⁷¹ *Ibíd.*

⁷² *Ibíd.*

⁷³ *Ibíd.*

⁷⁴ *Ibíd.*

simplificaciones de los conjuntos silábicos y repeticiones. A pesar de esta dificultad, el lenguaje repetitivo puede ser superior al lenguaje espontáneo.⁷⁵

La comprensión está conservada, excepto si se evalúa con pruebas complejas que demanden una interpretación de estructuras sintácticas, es decir que necesiten un orden de las palabras para comprender la frase. En las habilidades de escritura, la copia está conservada y presenta alteraciones en el dictado y escritura espontánea.⁷⁶

Señalar o denominar algo es una tarea deficiente, sin embargo, es mejor señalar que denominar. La incorporación de claves fonológicas puede ayudar a que se inicie la articulación. Igualmente completar frases de alta probabilidad puede llevar a la emisión correcta del nombre deseado.⁷⁷

Señalar o denominar algo es una tarea deficiente, sin embargo, es mejor señalar que denominar. La incorporación de claves fonológicas puede ayudar a que se inicie la articulación. Igualmente completar frases de alta probabilidad puede llevar a la emisión correcta del nombre deseado.⁷⁸

En este tipo de afasia se evidencian hemiparesia, hemianestesia y apraxia oral, sin embargo la apraxia ideomotora se da sólo en algunos casos.⁷⁹

La escritura (con cualquiera de las dos manos) está seriamente alterada, por lo común se realiza con letras grandes, un tanto deformadas, con errores en el deletreo y omisión de letras. La escritura con la mano izquierda es muy inferior a la que haría un sujeto normal que escribiera con la mano no preferida. Este problema abarca tanto la escritura espontánea como el dictado e incluso la copia. La escritura de

⁷⁵ARDILLA Alfredo y ROSELLI Mónica. (2007) *Neuropsicología clínica*. Alfredo. México: Moderno. Pág. 75.

⁷⁶ BASSO Anna. (2010). *La afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina. Akadia. Pág. 22.

⁷⁷ ARDILLA Alfredo y ROSELLI Mónica. (2007) *Neuropsicología clínica*. Alfredo. México: Moderno. Pág. 57.

⁷⁸ *Ibíd.*

⁷⁹ BASSO Anna. (2010). *La afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina. Akadia. Pág. 22.

palabras significativas es muy superior a la de otros vocablos. La escritura espontánea es virtualmente imposible.⁸⁰

Aunque sean hemiparéticos pueden escribir mejor desde el punto de vista lingüístico no motor con la mano hemiparética que con la mano izquierda. Ello significa que en la agrafia correspondiente a la mano izquierda no sólo existen indicios de una agrafia afásica, sino en alguna medida de una hemigrafía por desconexión interhemisferia. Suele haber una desviación de la mirada hacia la izquierda, o cierto grado de paresia ocular, que puede desaparecer en el curso de días o semanas.⁸¹

Dentro de las afasias de Broca podemos encontrar una restringida que se denomina tipo 1, la cual presenta defectos leves en la agilidad articulatoria, “cierto acento extranjero”, dificultad para usar palabras, hemiparesia y apraxia mínimas. La forma extensa o el síndrome completo de la afasia de Broca sólo se observa si el daño alcanza la región opercular, la circunvolución pre central, la ínsula anterior y la sustancia blanca paraventricular y periventricular. Esta afasia se podría denominar como afasia de Broca extendida o afasia de Broca tipo II.

Afasia infantil

La afasia infantil presenta ciertas características que la diferencian de las del adulto.⁸²

Las características de la afasia infantil son el lenguaje reducido con pobreza de vocabulario y a veces estilo telegráfico. Habitualmente las frases emitidas son articuladas de manera correctas y están gramaticálmente bien construidas. No se

⁸⁰ ARDILLA Alfredo y ROSELLI Mónica. (2007) *Neuropsicología clínica*. México DF. Manual Moderno. Pág. 17.

⁸¹ *Ibíd.*

⁸² TALLIS Jaime y SOPRANO, Ana María. (2003). *Neuropediatría. Neuropsicología y aprendizaje* Buenos Aire: Nueva Visión.

presenta generalmente logorrea, parafasias fonémicas o semánticas ni estereotipias, jergafasia y perseveraciones. Existe cierta disociación automática-voluntaria con conservación del lenguaje emocional. La escritura está gravemente afectada siendo la recuperación mayor que en el adulto.⁸³

Las características de las afasias en los niños tienen un interés especial por el hecho de que aportan datos importantes sobre la ontogenia del lenguaje y acerca de la dominancia cerebral así como sobre la plasticidad de las estructuras cerebrales.⁸⁴

Algunos autores (Debray-Ritzen y cols., 1981), bajan el límite inferior de las afasias infantiles a los 18 meses. Este punto será discutido posteriormente. En principio, se considera que las afasias infantiles se sitúan, en general, entre los 2 y los 15 años, siendo las edades centrales entre los 5 y los 10 años de edad. La afasia adquirida con lesión estructural definida y definitiva se refiere, como hemos dicho, a los casos en los cuales la lesión se produce cuando existe una previa adquisición del lenguaje. Ya que el cerebro del niño está en proceso de maduración las manifestaciones clínicas dependerán del grado de lenguaje adquirido por el niño en el momento de padecer la lesión cerebral. Estas manifestaciones irían desde la pérdida del lenguaje hasta los cuadros parecidos a los habitualmente observados en adultos (Ford, 1952).

Investigaciones sobre afasia infantil

H. Hecaen (1976) refiere que en el año 1885 Bernhardt definió como los rasgos básicos de las afasias infantiles, el carácter transitorio y la semiología básicamente expresiva. Posteriormente Pötzl (1926) insistió en la alteración de la expresión y en la ausencia de logorrea.⁸⁵

⁸³ *Ibíd.*

⁸⁴ PEÑA CASANOVA J, BARRAQUER BORDAS L y ROIG ROVIVAL. (1983) *Afasias adquiridas en la infancia revisión de conceptos básicos*. Rev. Logop. Fonoaud., Vol. III, n^o 1 (4-12).

⁸⁵ *Ibíd.*

Guttman (1942) presentó una serie de 16 casos de afasia infantil en los cuales el cuadro clínico estaba básicamente caracterizado por un mutismo inicial (14 de los 16 casos) y luego pobreza expresiva, estilo telegráfico, titubeos y disartria. La comprensión del lenguaje (oral y escrito) estaba alterada en dos casos, en los cuales las lesiones hemisféricas eran extensas. El pronóstico fue mejor en el caso de la afasia de tipo expresivo, mientras que las mixtas, aparecieron secuelas definitivas.

Antonio Branco Lefevre (1950) comparte con los autores anteriores, las características semiológicas de la expresión e insistió, además, que en sus casos existían defectos en la escritura siendo ésta más dificultosa su recuperación.

Basser (1962) publicó 30 casos de lesiones cerebrales entre las cuales había 20 casos de alteración del lenguaje (con 13 lesiones izquierdas y 7 lesiones derechas). La evolución fue favorable con una recuperación en dos años como máximo. Th. Alajouanine y F. Lhermitte (1965), estudiaron 32 casos de afasia infantil estableciendo criterios en cuanto a las edades límites. M. Bridge Denckla (1979) siguiendo a éstos autores comprueba que ocho de los nueve casos con menos de diez años de edad, presentaban una escritura gravemente afectada así como una alteración de la comprensión oral y escrita. Los nueve casos presentaban una desintegración fonética y una grave reducción de la expresión oral. La recuperación de la lectura fue más lenta en los niños que sufrieron síndromes afásicos adquiridos antes de los diez años que en los casos por encima de esta edad. Solamente tres de los 23 del grupo de 11 a 15 años de edad, presentaron una grave alteración de la comprensión lectora, mientras que siete leves. La alteración de la escritura y la desintegración fonética se presentaron en menos de la mitad (10) del grupo de los 11 a los 15 años de edad. Ninguno de casos presentó rendimientos académicos normales.

Collignon y cols. (1968) estudiaron 18 niños (con edades entre los tres y medio y los 13 años) con afasia, e insistieron en la alteración de la expresión e incluso supresión verbal y la ausencia de logorrea, pero también observaron alteración de la comprensión oral y escrita y de la denominación.

El estudio de Hecaen (1976) abarca 26 niños, de edades comprendidas entre los tres y medio y 15 años, afectos de lesiones corticales, 17 del lado izquierdo, 6 del derecho y 3 bilaterales, habiéndose presentado alteraciones del lenguaje de grado variable en 19 de ellos. Su análisis parece indicar una relativa equipotencialidad

hemisférica, la cual permitiría la transferencia de la representación del lenguaje al hemisferio opuesto en caso de lesión unilateral. Los trastornos de escritura son frecuentes y variables en el período agudo, con tendencia a persistir por períodos más prolongados e incluso permanentemente. El único síntoma neuropsicológico asociado a la afasia con una frecuencia elevada fue la acalculia. Las manifestaciones clínicas generales de la afasia adquirida en la infancia, con lesión definida y definitiva, se resumen en la tabla 7.

1. Reducción de la expresión con pérdida de incitación verbal y frecuente mutismo. Inicialmente, o después de la fase de mutismo, acostumbran a aparecer alteraciones articulatorias.
2. Rareza de las parafasias y ausencia de logorrea.
3. Defectos de comprensión en más de un tercio de los casos, especialmente en la fase aguda.
4. Defectos en la denominación en forma de pobreza verbal que tiende a persistir en fase de secuela.
5. Frecuentemente existe una alexia que generalmente tiende a desaparecer rápidamente. En los casos en que la lesión afecte grave y bilateralmente las zonas cerebrales posteriores, la recuperación es muy limitada.
6. Agrafía frecuente y variable en fase aguda con tendencia a persistir, a veces permanentemente.
7. Acalculia como fenómeno neuropsicológico acompañante más frecuente, tanto oral como escrita. Posibles defectos en el reconocimiento de los dedos.
8. Mejor evolución que en los adultos, tanto en los niños más pequeños como en los mayores.

Tabla 7: Manifestaciones clínicas de la afasia adquirida en la infancia (con lesión definida y definitiva).⁸⁶

La evolución general acostumbra ser favorable en seis semanas a dos años y el elemento más importante de cara al pronóstico parecería ser el tamaño y la bilateralidad de la lesión.

Ch. L. Ludlow (1980), compara el patrón de los rendimientos verbales del hemisferio derecho de los niños con afasia adquirida por lesión hemisférica izquierda con las afasias tipo Broca.¹ Partiendo de una presunta equipotencialidad hemisférica en los niños más pequeños, esta equipotencialidad se iría perdiendo de forma que

⁸⁶ Ibíd.

existiría un periodo crítico en el cual cada hemisferio podría asumir las funciones verbales. Lenneberg (1967) postula que si la lesión cerebral se produce antes de los tres años, la recuperación sería completa y rápida y no se trataría de una verdadera recuperación sino de una adquisición. Sería más tarde, aunque antes de los diez años, el momento en el cual se producirían las verdaderas afasias infantiles, dando a una recuperación de las habilidades. Cuando la lesión se produce entre los once y los catorce años la recuperación es menos probable y las características del trastorno del lenguaje se acercarían a las del adulto.

Krashen (1973) en contraposición, reduce a los cinco años el límite superior del periodo en el cual es posible la transferencia de las funciones del lenguaje de un hemisferio a otro.

Según Portellano (2001), en otras ocasiones puede subsistir una cierta bilateralización del lenguaje, especialmente cuando las lesiones del hemisferio izquierdo han sido incompletas. A medida que avanza en edad los trastornos del lenguaje resultan menos compensables, pero hay evidencia de que el hemisferio derecho se implica siempre en los procesos de recuperación inclusive en los adultos. Los afásicos pueden utilizar subsidiariamente el hemisferio derecho como hemisferio lingüístico, asumiendo con el paso del tiempo, la recuperación del lenguaje, al menos de modo parcial.⁸⁷

Los estudios de Fedio y Mirsky (1969) realizados en niños epilépticos con focos situados en el hemisferio derecho o el izquierdo o localización centroencefálica, muestran que existía un déficit en el aprendizaje y memorización de los test verbales en los casos con focos izquierdos, y un déficit en las tareas de memoria no verbal en casos con focos derechos. No se detectaron datos significativos en los casos de epilepsia centroencefálica.

De acuerdo con los datos presentados por Jurado y Matarós (2005), la mayoría de niños con afasia no fluida recuperan la fluidez entre los 5 y 10 meses después, aunque se detectan algunas evidencias sutiles en las construcciones agramáticas, pueden sostener conversaciones de manera normal. En comparación con los adultos, la recuperación de la fluidez es extraordinaria. A pesar de que los síntomas afásicos agudos pueden desaparecer con rapidez el funcionamiento lingüístico a

⁸⁷ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis. Pág.115.

largo plazo puede ser pobre y no haberse recuperado o adquirido totalmente aún después de que los síntomas afásicos se hayan resuelto.⁸⁸

En el seguimiento los niños suelen mostrar problemas escolares en la lectura incluso cuando el giro angular está preservado también se presentan problemas de deletreo, aritmética y la escritura puede estar más alterada que la lectura y lenguaje oral. Las dificultades escolares parecen acentuarse con el tiempo probablemente al incremento de las demandas académicas en los cursos superiores. Estos problemas académicos podrían reflejar una alteración generalizada en el aprendizaje de nuevas capacidades mediadas por el lenguaje como consecuencia de la incapacidad lingüística inicial. Otra explicación sería que la anatomía neural que normalmente se dedica a las habilidades académicas ha sido usada para la recuperación del lenguaje y no puede realizar el otro propósito.⁸⁹

Hecaen (1976), y P. Goldman y cols. (1970, 1971, 1972, 1973), sugieren que la preservación de una función determinada puede resultar de la actividad de otras áreas de desarrollo que sustituyen en su papel a la región destruida. Goldman (1972), al realizar destrucciones selectivas de la región frontal en simios, postuló que la restitución de la función que sigue a la lesión precoz de un área determinada, depende de la maduración de estructuras funcionalmente asociadas a ella. Si estos sistemas intactos permanecen funcionalmente inmaduros (no comprometidos), en la época en que sobreviene la lesión, son capaces gracias a su plasticidad de asegurar la función del área extirpada. Caso contrario al estar comprometidos, no son capaces de tomar sobre sí esta nueva responsabilidad.⁹⁰

En el caso de hipoestimulación verbal, no se observaría la activación de las áreas correspondientes del hemisferio izquierdo y la capacidad funcional de estas áreas estaría limitada.

Hecaen agrega que si las diferentes zonas del hemisferio izquierdo poseen diferentes estadios de maduración o representan substratos privilegiados para

⁸⁸ PUYUELO Miguel y RONDAL Jean Adolphe (2005). *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje*. España: Masson.

⁸⁹ *Ibíd.* Pág. 27.

⁹⁰ PEÑA CASANOVA J, BARRAQUER BORDAS L y ROIG ROVIVAL. (1983) *Afasias adquiridas en la infancia revisión de conceptos básicos*. Rev. Logop. Fonoaud., Vol. III, n.º 1 (4-12).

ciertos tipos de rendimiento verbal, poseen, de una u otra forma, una capacidad general para prestar soporte a todos los aspectos del lenguaje.

A partir de las investigaciones se puede concluir que la lateralización temprana de las funciones verbales en el hemisferio izquierdo se podrían relacionar con los hallazgos de las afasias infantiles, si se admite la existencia de una capacidad de reorganización funcional, que a su vez dependería del momento evolutivo en que se halla el cerebro al acontecer la lesión, de la localización y del tamaño de la misma. La reorganización se realizaría a expensas de las capacidades no verbales solamente en lesiones muy tempranas.

Pronóstico en los niños con secuelas de lesión cerebral

Cada función tiene su propio ritmo de desarrollo como si se trataran de sistemas paralelos. En niños con secuelas de lesión cerebral es importante tener en cuenta el momento cronológico de cuando ocurre, ya que las funciones mentales superiores no tienen un desarrollo homogéneo. De acuerdo a esto se pueden presentar tres posibilidades diferentes:

- 1- Pérdida o alteración de una función que ya ha sido adquirida;
- 2- Bloqueo en el surgimiento de una función en vías de adquisición
- 3- Déficit en el desarrollo de la función; ya sea por retardo en su aparición o alteración en su desarrollo.

Por último, es necesario tener en cuenta que en los niños existe una disociación entre el momento de la lesión y la aparición de los síntomas.⁹¹

⁹¹ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México. El manual Moderno. Pág. 258.

Habilidades de lecto-escritura

La escritura es producida por un conjunto de mecanismos cerebrales. Cuando leemos o escuchamos un mensaje o pensamiento y se quiere expresar por medio del lenguaje gráfico, se necesitan, en primer lugar un conjunto de mecanismos cerebrales que presiden la transición de la comprensión y planificación de un modelo gráfico hasta su ejecución. En un segundo momento, se inicia, programa y controla la realización del acto gráfico, por medio de las estructuras encargadas de la regulación de los movimientos. Finalmente, factores de tipo anatómico- fisiológico- psicológico y bioquímico imprimen singularidad a la escritura.⁹²

Entonces, escribir es entre otras cosas, la ejecución de un gesto que se produce como consecuencia de la puesta en marcha de determinadas regiones cerebrales encargadas de concebir y controlar determinados movimientos. En esta actividad, el conjunto de neuronas agrupadas en circuitos especializados, trabajan en forma coordinadas para lograr el acto motor que como resultado gráfico escrito implica la participación de diversas áreas cerebrales específicas y especializadas para la realización de determinadas actividades.

Serratrice y Habib en Neurofisiología (1997, págs. 1-9 y 15-51) explican las relaciones funcionales entre los mecanismos cerebrales y la escritura. Según estos autores sobre el gesto de escribir y la conducta gráfica, unas áreas perciben y registran el mensaje, otras garantizan su codificación y decodificación, unas terceras conciben el modelo gráfico que se concretará mediante la intervención de las áreas que regulan y modulan el movimiento, interviniendo finalmente las encargadas de la pre- programación del gesto y la ejecución: control del tono muscular y la postura.

La escritura es transcribir en un papel (o en otro tipo de soporte) todo aquello que oímos, vemos, recordamos, pensamos o imaginamos. Tanto si lo que se percibe es un mensaje auditivo como visual, en principio las áreas corticales que se ponen en funcionamiento son las encargadas del procesamiento auditivo (área temporal) y/o visual (área occipital) de ambos hemisferios (Serratrice y Habib, 1997, págs. 3)

En un segundo tiempo se desarrollan básicamente los procesos integradores de transcodificación en las áreas tèmoro- parieto- occipital izquierda (Serratrice y

⁹² MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe. Pág. 105.

Habib, 1997, págs. 3-4). Además de las regiones anteriormente citadas hay otras que intervienen aportando informaciones de tipo sensorial y el trazado mnésico de las letras y palabras. Así, el recuerdo de éstas se almacena en la corteza sensorial asociativa asegurando el hipocampo su mantenimiento, la corteza frontal su selección y la circunvolución cingular, su recuerdo (Serratrice y Habib, 1997, págs. 4-7). A partir de aquí se produce un pase de la información que tiene como objetivo efectuar el movimiento y va desde las áreas parieto- temporales asociativas (área de Wernicke), pasando por el área motora frontal asociativa (área de Broca), a la corteza motora primaria.⁹³

El inicio del gesto gráfico depende de las áreas motoras suplementarias de ambos hemisferios y es la corteza motora primaria quien lo concreta.

La programación del movimiento se realiza por medio de una serie de circuitos complejos pasando por el tálamo que llegan hasta la corteza motora primaria, encargada de solicitar información al cerebelo sobre la duración del movimiento y sobre la intensidad de la activación muscular a los núcleos grises centrales. Es ahí cuando la corteza motora primaria da la orden a las neuronas motoras de la médula espinal para que contraigan los músculos de la mano, mientras que recibe información de cómo está siendo ejecutado el gesto por medio de las aferencias procedentes de los músculos conjuntamente con el control visual, previniendo y corrigiendo los posibles errores.

La parte posterior cerebral es donde se inicia el gesto gráfico y su concreción se realiza en parte frontal, ayudado por el cerebelo y los núcleos centrales.

Ajuriaguerra describe tres etapas evolutivas de la escritura: la precaligráfica (5-8 años) el niño comienza a dibujar y copiar letras aisladas y palabras cortas, donde se evidencia un esfuerzo notable, falta de madurez psicomotriz, los trazos son rectos, arqueados, temblorosos y retocados. Las curvas son angulosas, mal cerradas. Tienen un control deficiente de la angulación y dimensión. Las uniones son complicadas, torpes, tendiendo a amontonarse, con dificultad en respetar los márgenes. Hacia al final de esta fase comienza a regularse el control motriz de la escritura que le permitirá una mayor fluidez. La fase caligráfica (8/9 años hasta la adolescencia) se caracteriza por una mayor dominancia en la toma del lápiz,

⁹³ *Ibíd.*

inclinación del papel, mayor control del acto motor y dominio gráfico. La escritura se hace más fluida y regular en formas y dimensiones. Hacia los 10 años llama la atención la madurez y el equilibrio obtenido. Y la fase post- caligráfica comienza a partir de la adolescencia debido al enriquecimiento del pensamiento, se requiere de una mayor velocidad lo que conduciría a una escritura con estilo propio. Hay simplificación de las ligaduras y de las formas.⁹⁴

Monedero para la clasificación de los diferentes tipos de escritura tiene en cuenta las funciones que se ponen en juego en cada actividad. La copia requiere de coordinación visomotora, praxias y de la percepción visual. Este proceso puede estar completamente ausente de los procesos lingüísticos simbólicos. En el dictado se tiene que transponer signos lingüísticos en movimientos, se precisa de un desarrollo de la coordinación visomotora y de la comprensión verbal auditiva. En la escritura espontánea, quien escribe tiene que verbalizar adecuadamente el curso de sus ideas para, luego, efectuar la transposición de las palabras a los gestos; así mismo requiere de una buena coordinación visomotora, un buen desarrollo del pensamiento discursivo y una buena comprensión verbal auditiva.⁹⁵

Desde la perspectiva neuropsicológica de la disgrafía, existen dos enfoques explicativos del trastorno. El primero es el enfoque afasiológico descrito por Luria (1974), Benton (1971) y Barraquer (1974). En el caso de las lesiones de una u otra región se conocerán varias formas de alteraciones de la escritura según sea el área cortical dañada del hemisferio izquierdo. Dichas lesiones provocan determinados tipos de disgrafía cuya causa se debe a ciertos cuadros afásicos. Desde este enfoque, los trastornos de escritura son como consecuencia de cuadros afásicos, que se manifiestan por ejemplo en el proceso desintegrante de la imagen auditiva de la palabra según las regularidades fonéticas (afasia sensorial). La afectación de la tercera circunvolución postero superior del hemisferio izquierdo produce agnosia acústica y alteraciones del proceso sónico- discriminativo de los vocablos. Por otro lado, para escribir correctamente una palabra, además de precisar y desglosar las características sónicas, es necesario diferenciar los sonidos por sus fundamentos cinestésicos (esquemas articulatorios internos). Dicha función puede quedar

⁹⁴ PORTELLANO José (1983). *La disgrafía*. Madrid. CEPE. Pág. 29.

⁹⁵ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe. Pág. 107.

alternada ante una afectación de las áreas inferiores de la región central del hemisferio izquierdo. Esta disgrafía es consecuencia de una afasia motora eferente y como rasgo característico es que unos sonidos pueden ser sustituidos por otros similares en articulación produciéndose errores de confusión o transposición de grafemas. Y por último, se puede presentar como consecuencia de una afasia motora aferente, si la afectación se sitúa en las áreas anteriores de la zona de articulatoria incluyendo la región promotora cortical del hemisferio izquierdo, quedando alterada la escritura como hábito motriz automatizado, y observando dificultades a la hora de escribir sílabas o palabras pero no al escribir letras sueltas. El segundo enfoque denominado funcional, fue estudiado por Auzias (1977, 1978) y Ajuriaguerra y cols. (1984) exponen que se trata de trastornos que se dan en los niños y que responde a dificultades funcionales que afectan la calidad de la escritura en lo que se refiere al trazado o la grafía.⁹⁶

Las bases neuropsicológicas del lenguaje escrito de acuerdo con el modelo de Wernicke-Geschwind (1984)⁹⁷, cuando se lee una palabra, los estímulos visuales son tomados por la retina y elaborados en la vía óptica, para llegar finalmente al córtex occipital (al área visual primaria - área 17 de Brodman). En ella se detectaría la orientación y la posición específica de los estímulos visuales.⁹⁸ Posteriormente, la información viajaría a áreas del lóbulo occipital y parietal izquierdo en donde se encargarían de la integración e interpretación simbólica de los estímulos visuales. Es el área 39, la zona cortical más especializada en las funciones de lectura y escritura; en donde se llevan a cabo los procesos de descifrado visual, auditivo y táctil. Finalmente, si el paciente precisa leer en voz alta la letra o la palabra que acaba de ver, es necesario que la información se transfiera del giro angular al área de Broca en donde se elaboraría un programa de articulación, para que el córtex motor primario (área 4), ponga en movimiento los órganos fonoarticulatorios. Si el paciente quisiera comprender además, el significado de la palabra, se produciría la activación de otra zona, en concreto el área de Wernicke (área 22), situado en el lóbulo temporal. Para que el proceso lector sea completo, se necesita igualmente la colaboración del hemisferio derecho, ya que se encargaría de aportar información

⁹⁶ *Ibíd.* Pág. 116.

⁹⁷ DAMASIO AR y GESCHWIND N (1984). *Las bases neuronales del lenguaje*. Ann Neural; 7: 127-147.

⁹⁸ ORTIZ T (1995). *Neuropsicología del lenguaje*. Madrid. CEPE. Pág. 245.

visuoespacial y global de la palabra. Finalmente, y durante todo el proceso lector, también se tendrá en cuenta la activación del lóbulo frontal, responsable de los procesos de fijación oculomotora.

Narbona y Fernández (1997,8) explican el papel que ejercen las distintas áreas cerebrales en el trascurso de la lectura (figura 7).

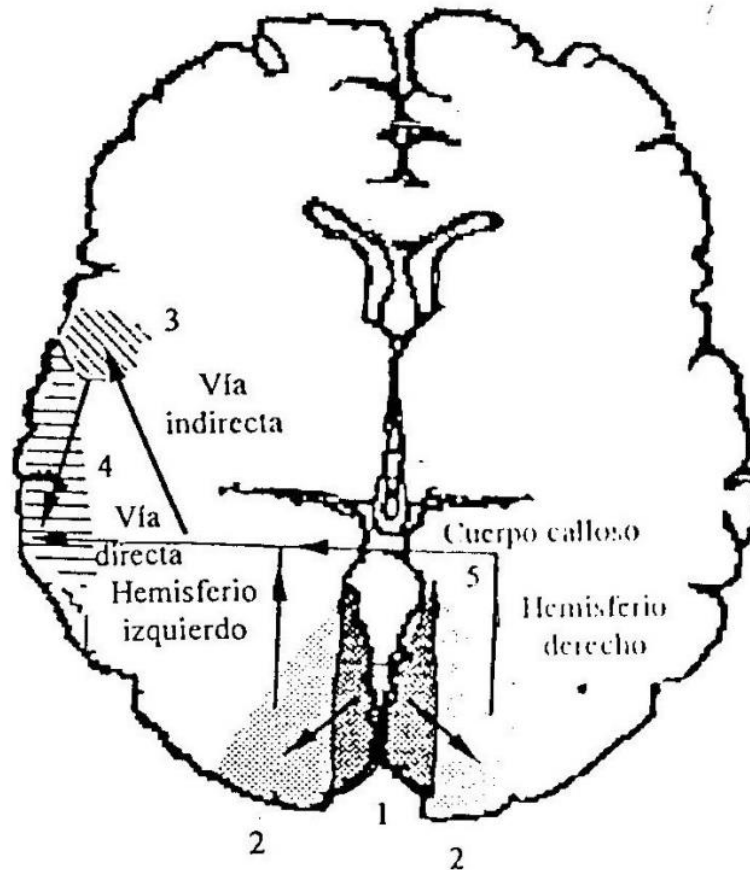


Figura 7: En la lectura, las áreas visuales primarias(1) proyectan sobre las áreas de asociación específicas(2) en el córtex occipital realizando el reconocimiento de los signos gráfico, de aquí estas señales irán al área auditiva de asociación secundaria(3) en donde se realizará la decodificación CGF y luego pasaran al córtex terciario (4) para completar el reconocimiento lingüístico (vía lingüística de la lectura); también las señales visuales pueden acceder inmediatamente a las áreas terciarias del lenguaje (vía directa de la lectura). Para la proyección de estas señales visuales sobre las áreas del lenguaje (procedentes del lóbulo occipital derecho) deben atravesar el cuerpo calloso (5) para proyectarse en las áreas de asociación

del hemisferio izquierdo, las que proceden del lóbulo occipital izquierdo se proyectan homolateralmente sobre las áreas del lenguaje.⁹⁹

El aprendizaje normal de la lectura se realiza siguiendo etapas que implican destrezas cognitivas y verbales distintas. Frith (1986), Morton (1989) y Seymour (1990), las clasifican en logografía, alfabética y ortográfica. El período logográfico se caracteriza por el reconocimiento visual de algunos rasgos gráficos conducentes al significado verbal en las palabras escritas. El alfabético, implica el aprendizaje de los fonemas correspondiente a las letras y de las asociaciones letra- letra y palabra-palabra con sus respectivos fonemas. El desarrollo de la conciencia fonológica es característico de este período el cual implica, tanto la toma de conciencia de los fonemas como el desarrollo de la habilidad para operar con ellos. La última etapa, la ortográfica, implica el reconocimiento morféxico y se adquiere una creciente conciencia de la estructura ortográfica. Para Cunningham y Stanovich (1993), la conciencia fonológica es un requisito necesario pero no suficiente para leer, consideran que las dislexias estarían principalmente ocasionadas en déficits fonológicos y secundariamente en ortográficos.¹⁰⁰

Se encuentran déficits en el procesamiento de la información (semántica y fonológica) asociados a las dislexias. El déficit semántico se manifiesta en lentitud para recordar los objetos y evocar el nombre correspondiente, este déficit produce obstáculos para leer globalmente las palabras. El déficit fonológico en cambio impide establecer la paridad entre letras y sonidos.

Con respecto al déficit en el procesamiento de la información semántica Deckla y Rudel (1976) mostraron que los niños disléxicos presentaban déficits para nominar objetos, colores y letras, esta dificultad estaría en la evocación y no en la expresión oral.

Marivian (1922) considera que el procesamiento fonológico implica la habilidad para operar conscientemente sobre los fonemas, discriminando, segmentando e

⁹⁹ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe. Pág. 18.

¹⁰⁰ BRAVO VALDIVIESO Luis (1999). *Lenguaje y dislexia*. México. Alfaomega. Pág. 85-86.

integrando las unidades acústicas del lenguaje oral. Es un proceso cognitivo y verbal de la conciencia fonológica que inicia la decodificación. El déficit fonológico altera el análisis segmental y la integración secuencial de los fonemas.

Valle y Cuetos explican que para diagnosticar los problemas de lectura, desde la perspectiva neuropsicológica, se deben analizar el estado de cada uno de los componentes del modelo de la lectura; y es en función de la localización del déficit, que el sujeto mostrará dificultades para ciertas tareas, mientras que, podrá realizar perfectamente otras que no requieran la participación de dicho componente.¹⁰¹

Coltheart y cols (1980 y 1981) elaboraron un modelo acerca del procesamiento de la información del lenguaje escrito conocido como “modelo de la doble vía”¹⁰² (figura 8).

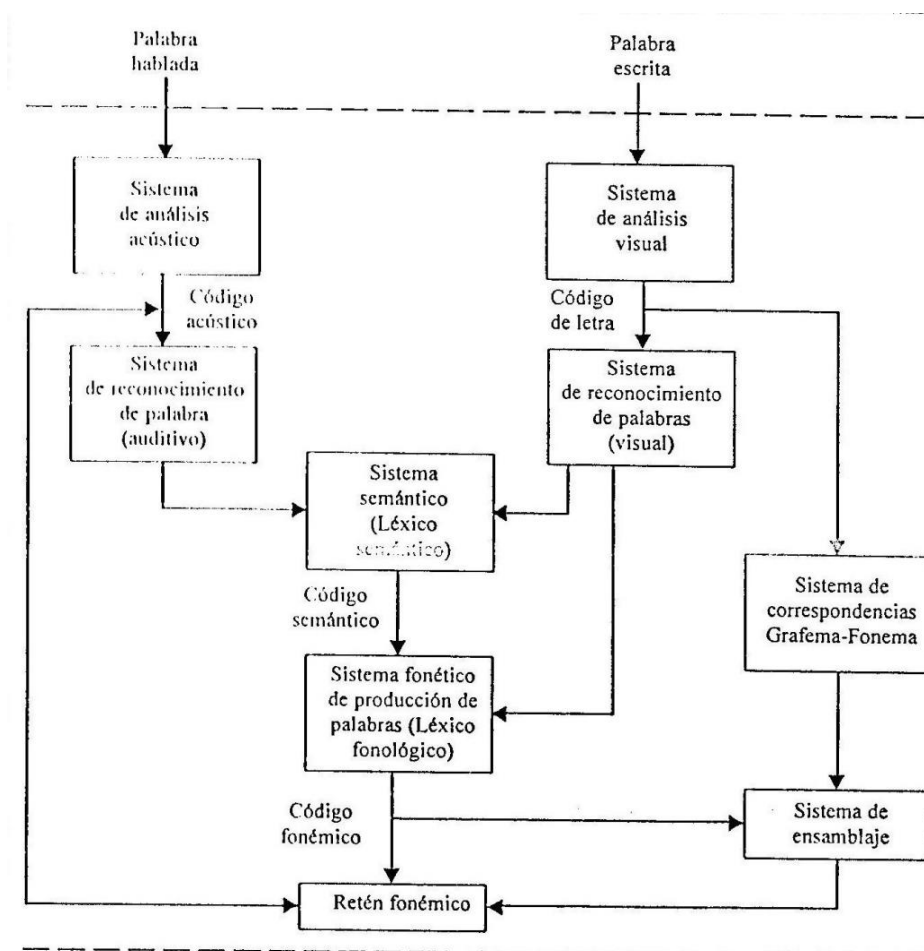


Figura 8: Modelo de procesamiento de la información del lenguaje escrito propuesto por Sánchez Bernardos (1992,122).

¹⁰¹ BRAVO VALDIVIESO Luis (1999). *Lenguaje y dislexia*. México. Alfaomega.

¹⁰² MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe. Pág. 17.

Por su lado, Molina García (1991) describe de forma didáctica los procesos neuropsicológicos implicados en la lectura siguiendo un modelo computacional¹⁰³ (Figura 9).

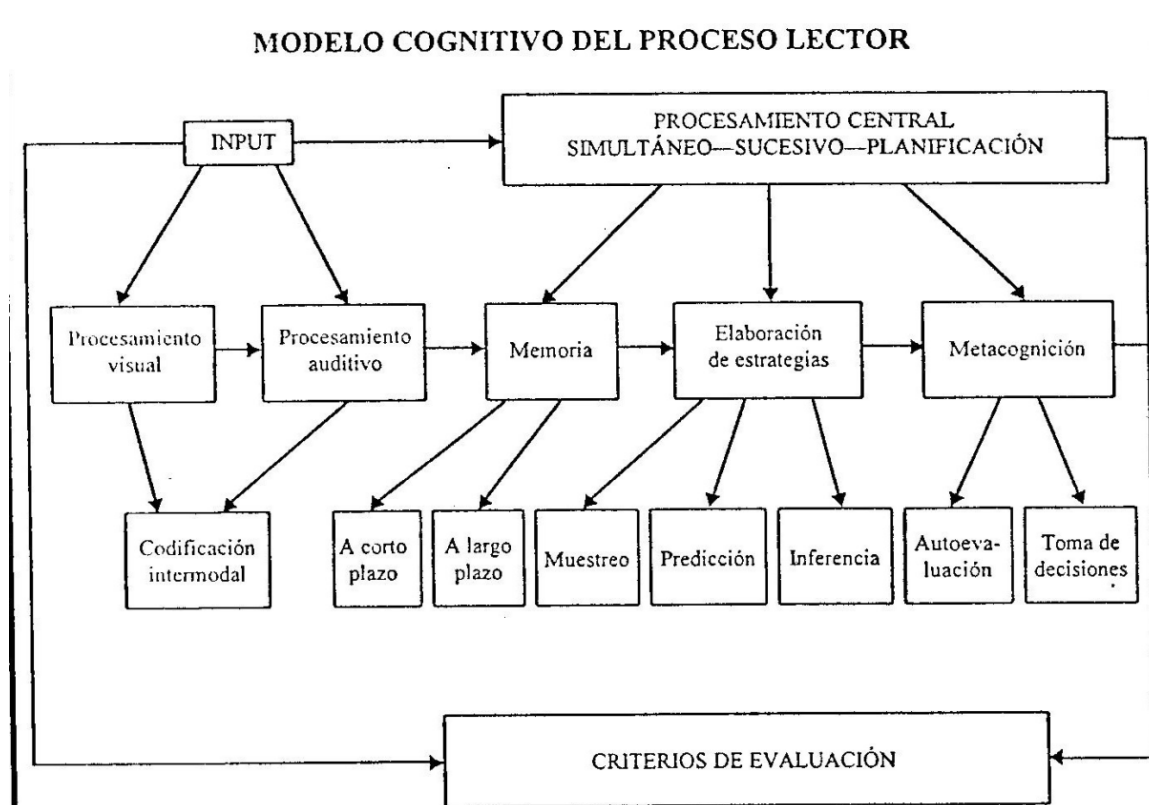


Figura 9: Modelo computacional de la lectura (Molina, 1991).

Cuetos (1990), explica de manera esquemática los procesos y el funcionamiento de la lectura. El sistema de lectura, siguiendo la hipótesis modular, está formado por varios módulos separables, relativamente autónomos cada uno de los cuales tiene una función específica.¹⁰⁴

En el proceso perceptivo se dan varias operaciones consecutivas. Al leer los ojos avanzan a pequeños saltos (movimientos sacádicos) permitiendo pasar de un trozo diferente del textos, y se alternan con fijaciones. Las variaciones de la duración, amplitud y dirección de los movimientos sacádicos son debidas a las

¹⁰³ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe. Pág. 21.

¹⁰⁴ CUETOS VEGA Fernando. (2014) *Psicología de la lectura*. España. WK Educación. Pág. 15-16.

características del texto y en consecuencia a los procesos cognitivos. Luego de la extracción de la información, interviene la memoria icónica, que posee gran capacidad de almacenamiento pero su duración es breve. Ésta no realiza ningún tipo de interpretación cognitiva, almacenándola como un conjunto de rasgos visuales y desaparece con la llegada de nueva información. Es necesario otro almacén donde se pueda analizar la información, llamado memoria a corto plazo, en la cual se lleva a cabo el reconocimiento de esa información y se realizan análisis categoriales del estímulo, reteniéndose como materiales lingüístico. Ésta memoria consulta a la memoria largo plazo donde se almacenan las letras del abecedario.

Según Vellutino, la unidad de reconocimiento visual depende del contexto de la letra, palabra y tarea, de las características de la palabra (similitud, longitud, regularidad, número de sílabas, etc.) y de las destrezas del lector.

El modelo de activación interactiva establece la hipótesis de que las letras y las palabras no se identifican en orden sucesivo, sino que son identificadas simultáneamente. Según esta hipótesis, desde el momento que una palabra aparece ante nuestros ojos comienzan a activarse unidades de reconocimiento de letras y casi simultáneamente las unidades de reconocimiento de palabras. Y a medida que se van identificando las letras, esta información permite ir completando el reconocimiento de las palabras. Al mismo tiempo, cuanto más se vaya reconociendo la palabra, mejor se identificarán las letras. De este modo existe una interacción informativa entre los niveles.

El procesamiento léxico, consiste en recuperar el significado de la palabra. Existen dos vías para llegar al significado: una es a través de la visual (directa o léxica), la cual conecta directamente la forma ortográfica de la palabra con su representación interna; y la otra, llamada ruta fonológica (o indirecta), la cual permite llegar al significado transformando cada grafema en su correspondiente sonido, y utiliza esos sonidos para acceder al significado (igual que en el lenguaje oral).

La primera de estas vías permite la lectura de palabras conocidas visualmente o que forman parte del vocabulario visual pero no posibilita el reconocimiento de palabras desconocidas o pseudopalabras. Las operaciones implicadas son: el análisis visual de las palabras, el léxico visual, el sistema semántico y para la lectura en voz alta además se necesitan del léxico fonológico y del almacenamiento de pronunciación.

En la vía fonológica es necesario que exista una relación consistente entre fonema y grafema. El análisis visual es la primera operación implicada que permite la identificación de las letras de una palabra, luego continúa el mecanismo de conversión grafema-fonema (Coltheart, 1986) y en él se distinguen el análisis grafémico, la asignación y la unión de fonemas. La pronunciación resultante es depositada en el almacén de pronunciación, en el cuál se retiene la información hasta que se articulan en sonidos o es reconocida por el léxico auditivo. Si la lectura es en voz alta, se activan los músculos para la articulación y si la lectura es comprensiva (silenciosa) se activa secuencialmente, el léxico auditivo, la representación auditiva y la representación semántica.

No es sólo el tipo de palabra es lo que determina el uso de una u otra ruta, sino también el tipo de lector que sea (encontrando diferencias en cuanto a la edad y la experiencia) y la metodología de enseñanza de la lecto- escritura.

El tercer módulo es el procesamiento sintáctico, en el cual las estrategias o reglas sintácticas permiten segmentar la oración en sus constituyentes, clasificarlos de acuerdo con sus papeles sintácticos y luego construir una estructura o marco sintáctico que permita extraer el significado. Comprende tres operaciones, la primera implica la asignación de etiquetas correspondientes a las distintas áreas de palabras que componen la oración (verbos, frases subordinadas), la segunda permite la especificación de las relaciones entre estos componentes y la última operación posibilita la construcción de la estructura mediante un ordenamiento jerárquico correspondiente.

Una vez asignado los papeles sintácticos comienza el último proceso denominado semántico, cuya misión es la de extraer el significado del texto, e integrar ese significado en el resto de conocimientos almacenados en la memoria para poder hacer uso de esa información. Estos procesos se pueden descomponer en tres subprocesos, una primera fase de extracción del significado del texto, una segunda de integración de la nueva información en la memoria y por última la fase constructiva e inferencial. La extracción del significado se realiza a partir del análisis de las estructuras sintácticas, consistiendo en las asignación de papeles (quién, qué, dónde, cuándo, etc.). Una vez leída la oración, la forma superficial se olvida y se mantiene sólo el significado o estructura semántica. La integración en la memoria, implica la activación de los conocimientos previos relativos a la situación leída,

permitiendo comprenderla y enriquecerla; de este modo la información se mantiene en el recuerdo de manera duradera. Los procesos inferenciales son una actividad más compleja intelectualmente que el resto, aunque no pueden realizarse en forma independiente de las anteriores. La inferencia implica la deducción de la información leída e incluso añade datos no explicitados.¹⁰⁵

El enfoque neuropsicológico de los trastornos de la lectura en los niños a puesto de manifiesto que existen varias formas de dislexia fundamentadas en las diferentes estrategias empleadas en la lectura que implican tipos específicos de errores.¹⁰⁶

El constructo de dislexia nació bajo la influencia de la neurología y neuropsicología del adulto. A fines del siglo XIX, varios años después de las primeras descripciones de pacientes con trastornos adquiridos en la lectura luego de una lesión cerebral (Dejerine, 1891; 1892), se realizaron las primeras observaciones de niños con dificultades en el aprendizaje de la lectura. A este trastorno adquirido en la lectura se lo conoce comúnmente como alexia.

La alexia se define como la alteración en la comprensión del lenguaje escrito causada por un daño cerebral adquirido, siendo un síntoma frecuentemente asociado a los cuadros afásicos.

Dejerine (1882)¹⁰⁷ describió dos tipos de alexia, con agrafía y sin agrafía. La alexia con agrafía se relaciona con una lesión en la región angular del hemisferio izquierdo y generalmente se encuentra asociada a anomia, discalculia, desorientación derecha-izquierda y agnosia digital; y la alexia sin agrafía se correlaciona con una lesión en el lóbulo occipital izquierdo incluyendo el cuerpo calloso.

Benson (1977) propuso el término de alexia frontal para aquellas alteraciones de lectura comprensiva secundarias a una afasia de Broca. El niño no tiene dificultad para el reconocimiento auditivo, lectura de palabras y comprensión de sustantivos

¹⁰⁵ CUETOS Fernando, RODRIGUEZ Blanca y RUANO Elvira. (2000) *Prolec. Batería de evaluación de los procesos lectores de los niños de educación primaria*. Madrid. TEA. Pág. 8-14.

¹⁰⁶ NARBONA Juan y CHEVRIE MULLER Claude. *El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos (2003)*. España. Masson. Pág. 311.

¹⁰⁷ ARDILA Alfredo y ROSELLI Mónica. (1994) *Suma Psicológica*, ISSN-e 0121-4381, Vol. 1, N° 1, Pág. 12-25.

pero si presenta dificultades en la lectura de letras, comprensión de términos relacionales, escritura espontánea, dictado y copia.

En sus formas más extremas las alexias implican una desintegración fonética que altera la lectura en voz alta sin déficit en la comprensión.

Galaburda y cols (1989), realizaron estudios postmortem sobre cerebros disléxicos, encontrando que hay diferencias anatómicas y estructurales, revelando una asimetría entre las áreas denominadas “plano temporal” de los hemisferios derecho e izquierdo, contrastadas con cerebros de sujetos normales, en los cuales el plano temporal del hemisferio izquierdo aparece más extenso.

Rumsey y colaboradores (1986) confirmaron los hallazgos de Galaburda por medio de estudios a adultos con el método MRI. Todos los casos presentaron deficiencias en el procesamiento fonológico de la información escrita en una prueba de pseudopalabras.

Bravo Valdieso, menciona numerosas investigaciones, entre ellas la de Lubs y col. (1991) en las cuales indican que el origen de las dislexias se encontraría relacionado con una configuración y/o funcionamiento anormal del giro angular, del lóbulo parietal izquierdo y de la región prefrontal; y de los núcleos talámicos medio y posterior (Hynd y Semurud- Clikeman, 1989).¹⁰⁸

La dislexia se define como “un trastorno específico del aprendizaje cuyo origen es neurobiológico. Se caracteriza por dificultades en la precisión y/o fluidez en el reconocimiento de las palabras, pobres habilidades ortográficas y de decodificación. Estas dificultades típicamente resultan de un déficit en el componente fonológico del lenguaje que con frecuencia es inesperado en relación a otras habilidades cognitivas y a la instrucción escolar recibida. Dentro de las consecuencias secundarias se incluyen problemas en la comprensión lectora y una experiencia en la lectura reducida que limitan el crecimiento del vocabulario y el manejo de información” (Lyon, Shaywitz y Shaywitz, 2003).

Este trastorno en el aprendizaje requiere ser atendido de manera específica, ya que de lo contrario, el niño que lo presenta tiene gran probabilidad de fracaso escolar.

¹⁰⁸ BRAVO VALDIVIESO Luis (1999). *Lenguaje y dislexia*. México. Alfaomega.

El cerebro disléxico parece desarrollar sistemas compensatorios que involucran áreas circundantes al giro frontal inferior en ambos hemisferios cerebrales, así como en la región del hemisferio derecho, homóloga al área occípito-temporal izquierda relacionada con el reconocimiento de la forma de las palabras (Shaywitz y cols., 2002). El niño disléxico al leer presenta hipo-activación de las áreas posteriores del cerebro con hiperactividad del cerebro anterior al compararlo con lectores normales.

Algunas de las funciones cognitivas relacionadas con el aprendizaje de la lectura son la capacidad para decodificar estímulos visuales, la velocidad de denominación, la amplitud de vocabulario, la capacidad de memoria operativa, y la habilidad para mantener la atención y la concentración (Rosselli, Matute y Ardila, 2004).

Con relación a las habilidades fonológicas, se ha propuesto que el déficit principal de la dislexia se ubica en la posibilidad de representación precisa y bien determinada de los sonidos del habla, es decir, en la conciencia fonológica.

La memoria, en particular la memoria operativa, se ha encontrado deficiente en los niños con dislexia (Smith-Spark y cols., 2003). Stein y Talcott (1999) proponen que los niños con dislexia presentan problemas de memoria, así como en sus capacidades de aprendizaje verbal y un déficit en el ordenamiento temporal.

Para diagnosticar un trastorno en la lectura, la precisión, la velocidad y la comprensión lectoras se deben situar sustancialmente por debajo de lo esperado para la edad, el cociente intelectual y la escolaridad del niño.

Según Defior (2000) una primera e importante distinción se da entre la dislexia evolutiva y dislexia adquirida.

Ellis (1984) incluye dentro de la dislexia adquirida a las personas que, aunque previamente eran lectores competentes, han perdido la habilidad como consecuencia de una lesión cerebral, mientras que la dislexia evolutiva es característica de las personas que experimentan dificultades en la adquisición inicial de la lectura. La diferencia entre ambas reside principalmente en que, en la dislexia adquirida existe un accidente conocido que afecta al cerebro (traumatismo craneal, lesión vascular, etc.) que puede explicar la alteración, mientras que en la evolutiva no.

Cuetos (1991), explica los diferentes subtipos de dislexia: fonológica, superficial y profunda.

En la dislexia fonológica, los sujetos se caracterizan por ser capaces de leer las palabras que le son familiares sin embargo son incapaces de leer las poco familiares y las pseudopalabras. Ello se encuentra relacionado a un trastorno en el mecanismo de la conversión de los grafemas o de sus combinaciones a un código fonológico. Estas personas son sensibles a la frecuencia de palabras, pero no a su longitud y regularidad. En la lectura de pseudopalabras presentan lexicalizaciones; cometen errores morfológicos o derivativos, también presentan dificultad en las palabras funcionales. Estas personas pueden utilizar la ruta léxica, de manera que pueden leer bien las palabras regulares e irregulares frecuentes.

La dislexia superficial, se produce cuando se puede leer por la ruta fonológica pero no por la vía directa, es decir que el reconocimiento de la palabra se realiza a partir del sonido. Estas personas son incapaces de reconocer las palabras como un todo, por lo cual tienen graves dificultades con las palabras irregulares y excepcionales. Utilizan la estrategias de tanteos para acceder al significado, aplican las RCGF para leer las pseudopalabras e irregulares. Otros errores comunes son la confusión de homófonos, omisión, sustitución o adición de letras.

En la dislexia profunda ambos procedimiento de lectura están dañados; caracterizándose la lectura mediada por el significado, se observan errores de tipo semántico o paralexias.¹⁰⁹

Habilidades de cálculo

En cuanto a la a organización cerebral y lateralización de las funciones relacionadas con el cálculo, Keller y Sutton (1991-555) en base a sus investigaciones visualizaron distintas capacidades del cálculo mediadas por los diferentes lóbulos cerebrales, las cuales se detallan en el siguiente cuadro (tabla 8).¹¹⁰

¹⁰⁹ DELFIOR CITOLER Silvia Ana (2000) *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo*. España. Aljibe.

¹¹⁰ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe. Pág. 163.

Región cortical	Habilidad
El hemisferio derecho	Organización visual-espacial.
Hemisferio dominante para el lenguaje	Habilidades lingüísticas.
Las áreas más altas de asociación del hemisferio dominante	La lectura y comprensión de la palabra de los problemas; comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos.
Los lóbulos frontales	Cálculos mentales rápidos, conceptualización abstracta, habilidades de resolución de problemas, ejecución oral y escrita.
Los lóbulos parietales	Funciones motóricas, uso de sensaciones táctiles.
El lóbulo parietal izquierdo	Habilidades de secuenciación.
Lóbulos occipitales	Discriminación visual de símbolos matemáticos escritos.
Lóbulos temporales	Percepción auditiva, memoria verbal a largo plazo.
Lóbulo temporal dominante	Memoria de series, hechos matemáticos básicos, subvocalización durante la resolución del problema.

Tabla 8: Capacidad del cálculo de acuerdo a los lóbulos según Keller y Sutton (1991-555).

A través de estudios realizados en pacientes lesionados cerebrales y en sujetos normales se han delimitado tres áreas corticales comprometidas con el procesamiento de los números en sus diferentes formatos.

La comprensión y expresión de números en formato verbal, así como la recuperación de factores aritméticos que resulta de una asociación verbal, se asientan en el área del lenguaje, ubicada en el hemisferio dominante, en particular en el área de la arteria cerebral media, más precisamente el giro angular.

Los numerales arábigos son procesados en la corteza occípito-temporal ventral media. Estudios recientes muestran que el giro fusiforme es una estructura particularmente activa en este tipo de procesamiento (Cohen, 2000). Esta misma zona está implicada también en la categorización de objetos o palabras escritas,

sólo que para los dígitos la activación es más bilateral que para las letras (Cohen y Dehaene, 1995; Pinel y cols.; 2001).

La representación abstracta de las cantidades, involucra los segmentos horizontales de los surcos intraparietales de ambos hemisferios cerebrales.

La neuropsicología cognitiva no se focaliza en buscar un sustrato anatómico para las discalculias adquiridas y del desarrollo, sino en poder hallar una explicación cognitiva para comprender estos desordenes (Temple, 1994) pudiendo concluir acerca de los sistemas cognitivos intactos, a partir de habilidades afectadas y conservadas, en pacientes con lesiones cerebrales.

La neuropsicología cognitiva (a diferencia de la clásica) parte del supuesto que el cálculo esta mediado por un sistema de procesamiento de la información, con un conjunto de componentes funcionalmente distintos, de manera tal que una lesión cerebral puede afectar el funcionamiento de algún componente y al mismo tiempo dejar intacto otros de ese dominio. Esta es la hipótesis modular postulada por Ellis y Young (1992).

Fodor (1983) postula las características de los módulos estableciendo que cada uno presenta encapsulamiento informativo y especificidad de dominio.

A nivel cerebral, el conocimiento del número comprende diferentes formatos: arábigo (45), verbal oral (/kuarentaisinko/) o verbal escrito (cuarenta y cinco) y otro modo más abstracto ligado a la magnitud representada (independiente de los símbolos convencionales).¹¹¹

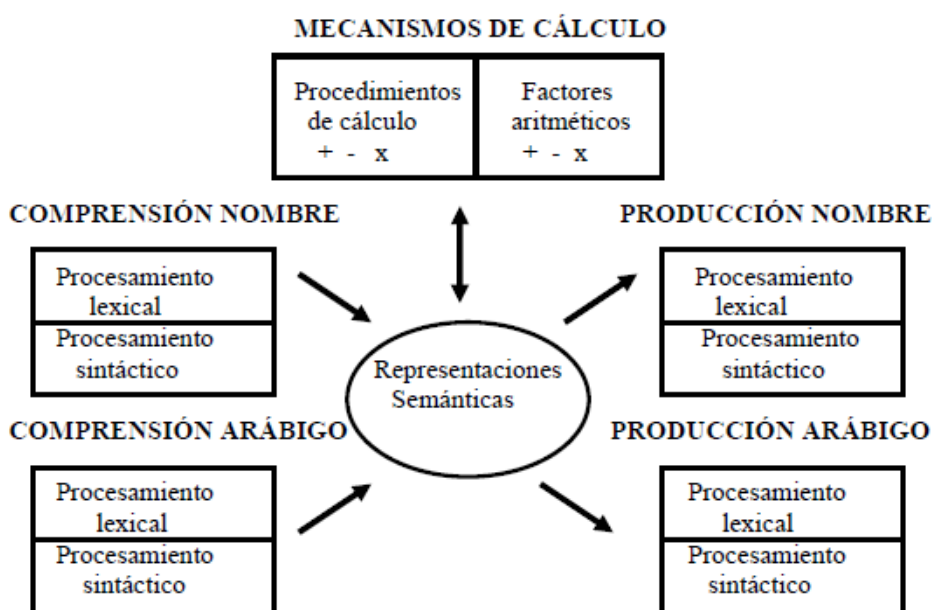
Algunas de las características que se pueden establecer entre el lenguaje y el procesamiento numérico, por un lado, se refieren a la capacidad de almacenamiento de la memoria de dígitos (sólo diez signos del 0 a 9), y la de nombres de números que también es reducida; así mismo se deben tener presente, las llamadas ambigüedades sintácticas (mil, cientos) y la conjunción “y”, ya que la gramática del sistema involucra un conjunto de reglas combinatorias que guían la concatenación de unidades para la conformación de cifras, cuya disposición de dígitos se organiza en función de dos variables: la columna y la posición dentro de la columna (disposición de elementos serialmente ordenados). Esta información acerca de los

¹¹¹ JACUBOVICH Silvia. *Modelos actuales de procesamiento del número y el cálculo*. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires Sección de Neuropsicología, Hospital Eva Perón. Revista Argentina de Neuropsicología, 7, 21 - 31 (2006).

números y cantidades, así como sus nombres, puede traducirse o transcodificarse de un formato representacional a otro.

McCloskey y cols. (1985) proponen un modelo cognitivo de funcionamiento normal para explicar los errores que producen los pacientes con acalculia. En los mecanismos cognitivos implicados, diferencian un sistema de procesamiento numérico el cual incluye la comprensión y producción de números y a su vez distinguen entre el procesamiento léxico y sintáctico; y un sistema del cálculo que procesa palabras y símbolos operacionales que especifica la operación aritmética a desempeñar (procesamiento de símbolo operacional), la recuperación de hechos y procedimientos de cálculos.

El modelo es modular, y sus diferentes subcomponentes pueden ser alterados selectivamente como consecuencia de una lesión cerebral; no siendo necesario completar toda una etapa para acceder a la siguiente. En la Figura 10 se representan esquemáticamente las bases cerebrales de los tres códigos de procesamiento numérico.¹¹²



¹¹² JACUBOVICH Silvia. *Modelos actuales de procesamiento del número y el cálculo*. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires Sección de Neuropsicología, Hospital Eva Perón. Revista Argentina de Neuropsicología, 7, 21 - 31 (2006).

Figura 10: Modelo de Procesamiento del Número de McCloskey, Caramazza y Basili (1985).

El otro modelo, denominado de triple código de Dehaene y Cohen (1995), también “neuro-funcional”, está conformado por tres instancias representacionales o formatos de información numérica pasibles de ser manipulados mentalmente (figura 11).

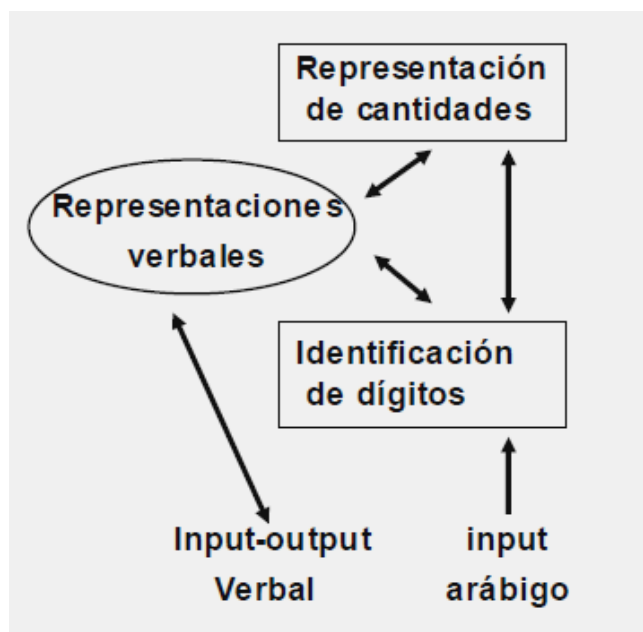


Figura 11: Modelo de triple código de Dehaene y Cohen (1995).

Desde la perspectiva neuropsicológica para referirse a los desórdenes de aprendizaje de las matemáticas se utilizan los términos de discalculia y acalculia.

Tradicionalmente se entendía al desorden matemático adquirido, luego de haber aprendido las habilidades matemáticas (en la edad adulta) y a causa de una lesión cerebral, como acalculia. Si el desorden matemático se produce, antes o durante del proceso de aprendizaje de estas habilidades (en la infancia), y no se constata algún daño cerebral, presentando un CI normal y sin problemas generales para aprender, se habla de discalculia evolutiva o del desarrollo.

El término acalculia ha sido utilizado de forma análoga al de afasia por Benton (1987).

Kosc (1974) denomina “discalculia post-lesional” diferenciándola de las discalculia de desarrollo como “un desorden de la maduración de las capacidades matemáticas.”

La neuropsicología clásica estudia la discalculia adquirida como resultado de una lesión de una parte del cerebro encargada del cálculo, considerando a la discalculia del desarrollo como proveniente de una anomalía congénita subyacente de esas áreas.¹¹³

En la acalculia se presentan alteraciones semánticas, las cuales se refieren a la magnitud que implica una cantidad expresada; déficits en la comprensión y en la expresión de números, (tanto en forma verbal como arábica), y disturbios en la ejecución de cálculos matemáticos.¹¹⁴

En 1908, Lewandowsky y Stadelman, publicaron el primer caso en el cual la capacidad de cálculo estaba afectada, con un CI normal. Fue Henschen quien acuñó el término “akalkulia” en el año 1919, para describir trastornos en las computaciones numéricas asociadas con daños cerebrales. Si bien es común hallar este tipo de alteración asociado con desórdenes del lenguaje (afasias), identificó un subgrupo de sujetos no afásicos o afásicos leves, cuyo déficit predominante consistía en un desorden del cálculo. A partir de ello, infirió la existencia de un sustrato cerebral para las operaciones aritméticas, el giro angular.

En 1926, H. Berger, presentó la primera clasificación de las acalculias, diferenciándolas entre “primarias o puras”, y “secundarias” si resultaban de la desintegración de otras capacidades.

En las primarias, el desorden se manifiesta por dificultades notables en las operaciones aritméticas básicas (adición, sustracción, multiplicación y división); encontrándose la sustracción y división más severamente afectadas que la adición y la multiplicación (Benton, 1987). Las habilidades de lectura y escritura para números; y las habilidades visuoespaciales de representación espacial de la información se encuentran conservadas, pudiendo alinear correctamente los números en la ejecución de los cálculos escritos; así como también tienen preservadas la capacidad para contar y para apreciar el valor relativo de los números, manteniendo su lenguaje. En algunos casos, se observan dificultades en

¹¹³ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe.

¹¹⁴ JACUBOVICH Silvia. *Modelos actuales de procesamiento del número y el cálculo*. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires Sección de Neuropsicología, Hospital Eva Perón. Revista Argentina de Neuropsicología, 7, 21 - 31 (2006).

la secuenciación numérica y en otros, dificultades en la recuperación de la información numérica desde la memoria a largo plazo. (Geary, 1993)¹¹⁵.

Hecaen y cols. (1961) realizan una clasificación desde una perspectiva cognitiva, en tres categorías de la discalculia adquirida (secundaria) y del desarrollo: alexia y agrafía para números, acalculia espacial y anarithmética.

La discalculia aléxica (o discalculia afásica) implica dificultades en la lectura y escritura de números, con habilidades intactas en las áreas del procesamiento numérico y de cálculo (McCloskey, 1985). A veces se puede encontrar asociada con afasia, predominantemente en lesiones hemisféricas izquierdas.

La discalculia visuoespacial (o acalculia secundaria a una perturbación visuoespacial) se caracteriza por dificultades en la representación espacial de la información numérica describiendo errores en la ubicación de los dígitos respecto uno del otro, por la negligencia espacial (dando lugar a omisiones) y por inversiones espaciales de los procesos operacionales; en las habilidades para interpretar el valor de esas informaciones (valor posicional del número), no involucrando desordenes de lectura ni alteraciones verbales. Se asocian con lesiones posteriores del hemisferio derecho (región parietal). Se presentó asociada a hemiatención espacial, agnosia espacial, dislexia espacial, apraxia del vestirse y constructivas, desordenes unilaterales del esquema corporal, desorden oculomotor y vestibulares.

La discalculia disaritmética (o acalculia aritmética), está caracterizada por dificultades aritméticas básicas, (adición, sustracción, multiplicación y división). Se encuentra asociada a daños en la región posterior del hemisferio izquierdo (témpero-parietal-occipital).¹¹⁶ Barbizet, Binfeld, Moaty y Legolff (1967) estudiaron la capacidad de cálculo de sujetos afectados por una afasia severa y pusieron de manifiesto que no realizaron ninguna operación aritmética. Temple denomina a las dificultades procedimientos como discalculias procedimentales. Éstos niños presentan procesamiento del número normal con dificultades selectivas en la adquisición y uso de los procedimientos aritméticos y los algoritmos del cálculo. Esta autora llamó discalculia de hecho numérico a dificultad específica en la adquisición de hechos numéricos dentro del sistema del cálculo.

¹¹⁵ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe.

¹¹⁶ MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe.

Collignon, Leclerq y Mahy (1977) a partir de resultados de una investigación realizada, concluyeron que la frecuencia de los trastornos del cálculo es un tanto más elevada en las lesiones izquierdas que en las derechas. Las modalidades de cálculo más frecuentemente afectada en las lesiones izquierdas son la lectura y la escritura de símbolos numéricos, especialmente de números. Las lesiones izquierdas traen aparejadas trastornos del cálculo. No se puede considerar un síndrome acalcúlico en estado aislado, debiendo considerarse siempre un desempeño secundario de la interrupción de alguna función más fundamental como el lenguaje. La función del cálculo implica la participación de múltiples factores, en las que se destacan el lenguaje en la afasia, el esquema corporal, actividades visoconstructivas entre otras.

Grafman, Passa Fiume, Faglioni y Boller (1982) ponen a prueba las categorías de Hecaen (1961) estudiando a pacientes con lesiones cerebrales focales confirmaron la existencia de desordenes del cálculo escrito relacionados a la afasia. Reconocieron que la integridad de las funciones lingüísticas a cargo del hemisferio izquierdo son indispensable para realizar una variedad de operaciones aritméticas (Boller y Grafman, 1983), siguiendo esta perspectiva el deterioro de la matemática se manifiesta por dificultades en la producción y comprensión oral y escrita de número, aunque conservando las habilidades computacionales (Benton, 1987. Novick y Arnold. 1988). Dichos problemas interfieren en la posibilidad de realizar tareas matemáticas exitosamente.

NEUROPLASTICIDAD

La Organización Mundial de la Salud define a la neuroplasticidad como la capacidad de las células del sistema nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente después de estar sometidas a influencias patológicas, ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades.¹¹⁷

Durante siglos el SNC fue considerado como una estructura inmutable e irreparable desde el punto de vista funcional y anatómico así como, un sistema

¹¹⁷ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

terminado y definitivo posteriormente al desarrollo embrionario, pensamiento que en la actualidad ha cambiado tal como lo postula Ramón y Cajal,¹¹⁸ el cerebro cambia de forma permanente, dando lugar a la adquisición y eliminación de datos de manera continua a lo largo de toda la vida.

La neuroplasticidad fue definida por Gollin¹¹⁹ como el potencial para el cambio, la capacidad de modificar nuestra conducta y adaptarse a las demandas de un contexto particular. Para Kaplan¹²⁰ es una habilidad para modificar sistemas orgánicos y patrones conductuales. Por su parte, Bergado¹²¹ considera que el SNC es un producto nunca terminado y el resultado siempre cambiante y cambiante de la interacción de factores genéticos y epigenéticos.

El sistema nervioso crece en forma sincronizada y está genéticamente programado pero a su vez posee enormes potencialidades para el cambio. Esta potencialidad para el cambio que posee el SNC a lo largo de todo el desarrollo ontogénico del hombre se observa principalmente durante la infancia.

Se denomina "período sensible o crítico del desarrollo" cuando ocurren los mayores cambios en el proceso de maduración, lo cual estaría directamente relacionado con el concepto de neuroplasticidad. Gardner refiere que en los inicios del desarrollo el SN se produce un considerable exceso de fibras neuronales; una parte importante del proceso de desarrollo implica el podado o atrofiado de conexiones excesivas (que parecen no ser del todo necesarias), y que podrían dañar la función normal. Esta característica del desarrollo tiene ventajas de adaptación ya que en el caso que ocurriese algún daño durante el tiempo en el que hay disponibles

¹¹⁸ PORTERA A CAJAL. (2002). *El cerebro plástico*. Rev Esp Patol; 35:367-72.

¹¹⁹ GOLLIN BS.(1981) Developmental plasticity: behavioral and biological aspects of variation in developmental. Nueva York: Academic Press.

¹²⁰ KAPLAN B (1983). *A trio of trials. Developmental psychology: historical and philosophical*. Hillsdale: Erlbaum; Lerner RM editor.

¹²¹ BERGADO-ROSADO JA, ALMAGUER-MELIÁN J.(2000) *Mecanismos celulares de la neuroplasticidad* Barcelona.Rev Neurol; 31: 1074-95.

excesivas conexiones, el organismo tendría mayores probabilidades de sobrevivir a pesar del daño. En estos casos SN puede diseñar una ruta o conexión alterna.¹²²

En los seres humanos la densidad de las sinapsis tiene un mayor grado en los primeros meses de vida alcanzando un máximo a las edades de 1 a 2 años, declinando entre las edades de 2 y 16 años y luego se mantiene relativamente constante hasta la edad de 72 años.

En el infante pequeño, el aprendizaje es extremadamente rápido, especialmente durante los períodos críticos. En este tiempo se evidencia una explotación del gran número de sinapsis disponibles y algunas pronto serán podadas o eliminadas. Luego de este podado el número de neuronas se ajusta hasta alcanzar el tamaño del campo que se ha planeado que deben inervar, entonces la flexibilidad y la plasticidad parece declinar.

En el transcurso del primer año de vida el cerebro se modifica y moldea fácilmente. Con la edad los sistemas nerviosos son estimulados por el ambiente alcanzando su funcionamiento programado, la plasticidad cerebral va disminuyendo, pero no desaparece definitivamente sino que se mantiene cierto nivel de moldeamiento funcional cerebral (Lerner, 1984; Stiles 2000) que se hace más evidente en casos de daño cerebral.

La neuroplasticidad no es un constructo unidimensional (como se pensó originalmente) y existen grados de plasticidad para los diferentes sistemas cognitivos, aún en niños que han sufrido lesiones cerebrales a edades muy tempranas (Reilly y cols., 2008).¹²³

En edades tempranas del desarrollo, la plasticidad cerebral es mayor aunque existe igual vulnerabilidad cerebral (Anderson y cols., 2005). Matute (1988) considera la diferencia entre recuperación y adquisición de aprendizaje; los niños más pequeños alcanzan una buena recuperación, pero la adquisición de nuevos aprendizajes se ve afectada. Eso pasa, por ejemplo, en los niños pequeños con

¹²²PASCUAL-CASTROVIEJO (1996). *Plasticidad Cerebral*. Barcelona. Revista Neurológica.

¹²³ PORTELLANO José Antonio (2008). *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

afasia postraumática; en ellos, se observa una buena recuperación del lenguaje; alcanzan pronto el nivel premórbido del lenguaje. Sin embargo, la adquisición de las estructuras del lenguaje de aparición tardía se ve afectada siendo esto especialmente cierto en la adquisición de la lectura y sobre todo de la escritura (Matute, 1988).¹²⁴

Según Gardner el grado de flexibilidad varía de una región a otra del cerebro. Los lóbulos frontales y el cuerpo caloso son las regiones que se desarrollan más tardíamente y a su vez resultan ser las más maleables.

Debido a la plasticidad, el aprendizaje se vuelve más específico y diferenciado. Las capacidades que va adquiriendo el niño durante su desarrollo no son producto solamente de la maduración a nivel neurológico, sino que en gran medida son el resultado de la interacción del niño con el medio, de su estimulación y educación. A mayor estimulación temprana más completa será la organización neurológica.

La neuroplasticidad cobra importancia no sólo al hablar de la recuperación de funciones dañadas sino también relevancia con las posibilidades de mejorar u optimizar el rendimiento.

Según Pascual-Castroviejo (1996) pueden ocurrir dos tipos de plasticidad: una en las cuales las áreas cerebrales sanas, vecinas a las áreas afectadas, asumen la función, y la otra se debe a la aparición de la función en áreas del lado opuesto.¹²⁵

El cerebro inmaduro tiene una gran capacidad de compensación, sustentada por la mayor multipotencialidad de sus células. La plasticidad es mayor mientras menor es la especialización. A mayor diferenciación se gana en especificidad de las funciones pero se pierde en multipotencialidad. En el cerebro maduro las áreas primarias son las más diferenciadas, razón por la cual son las que menos plasticidad tienen para recuperación de lesiones corticales. Las neuronas de las áreas de

¹²⁴ ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: Manual Moderno. Pág. 39.

¹²⁵ PASCUAL-CASTROVIEJO (1996). *Plasticidad Cerebral*. Barcelona. Revista Neurológica.

asociación terciara son la de menor diferenciación son mas plásticas y tienen mayores opciones de asumir funciones de otros tejidos.¹²⁶

La plasticidad puede clasificarse en función de los mecanismos a través de los cuales ésta se produce. Estos mecanismos pueden abarcar desde modificaciones morfológicas extensas, (regeneración de axones y formación de nuevas sinapsis), hasta sutiles cambios moleculares que alteran la respuesta celular de los neurotransmisores. Existen dos tipos fundamentales de neuroplasticidad: plasticidad por crecimiento y plasticidad funcional.

Dentro de la plasticidad por crecimiento, se encuentra la regeneración axonal, la colateralización, la sinaptogénesis reactiva y la neurogénesis.

En la regeneración axonal se conoce que los axones del sistema nervioso periférico pueden regenerarse por crecimiento a partir del cabo proximal, pero esto no ocurre en el SNC. Al parecer, no se debe a una incapacidad esencial de las neuronas centrales, pues cerca de las neuronas dañadas se encuentran signos de regeneración abortiva llamada gemación regenerativa.

En la colateralización o gemación el crecimiento ocurre a expensas de axones sanos, los cuales pueden provenir de neuronas no afectadas por la lesión o de ramas colaterales de los mismos axones dañados que la lesión no llegó a afectar. Este proceso concluye con la formación de nuevas sinapsis, lo cual puede desempeñar un papel importante en la recuperación de funciones perdidas.

La sinaptogénesis reactiva es parte de un solo proceso que comienza con la colateralización y concluye con la formación de nuevos contactos funcionales.

La neurogénesis es la producción de nuevas células nerviosas en el cerebro. Las células nerviosas recién formadas pueden migrar a regiones distantes lo que añade un posible valor terapéutico a este importante mecanismo. Estudios proponen que neuronas pueden recuperar sus capacidades mitóticas si se colocan en un ambiente adecuado

¹²⁶ ARDILA Alfredo, ROSELLI Mónica y MATUTE Esmeralda (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México. Manual Moderno. Pág. 260.

En la plasticidad funcional se encuentra la plasticidad sináptica, estudios realizados han ido demostrando las propiedades plásticas de las sinapsis. Inicialmente se la vinculó a los procesos de memoria y actualmente se la propone como un mecanismo de relevancia en la maduración funcional de las sinapsis y en los procesos de remodelación que conducen a la recuperación de funciones perdidas como consecuencias de lesiones o trastornos degenerativos.

Castroviejo plantea otra clasificación de neuroplasticidad teniendo en cuenta distintos criterios.

-Por edad: plasticidad del cerebro en desarrollo, plasticidad del cerebro en período 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 la afectación del lenguaje, plasticidad en las lesiones que afectan la inteligencia.

Los diferentes mecanismos de neuroplasticidad contribuyen a la recuperación de funciones nerviosas. Una evidencia de estos es la recuperación espontánea que se observa posterior a una lesión cerebral. Esta recuperación se debe a mecanismos adaptativos que desarrolla el cerebro después de dicha lesión y dependerá de la edad del paciente, la dominancia cerebral, el nivel intelectual premórbido, la etiología de la lesión (vascular, traumática, tumoral, degenerativa), el tiempo transcurrido desde su aparición, magnitud y extensión de la lesión, entre otras variables.

La recuperación espontánea tiene sus límites, por lo que es importante estimular, modular y controlar estos procesos.

Gollin hace referencia a que la actividad conductual puede utilizarse para promover actividad neuronal (estimulando el crecimiento de dendritas y sinapsis). El modo en que un sujeto responde al medio puede tener efectos estructurales en su sistema nervioso.

El paradigma de ambiente enriquecido propone que la estimulación neural de cualquier tipo, en cualquier etapa de la vida, estimula mecanismos de plasticidad importantes para la maduración morfofuncional del sistema y su reparación en caso de daño. Los factores relacionados con el ambiente pueden modular los procesos de neuroplasticidad, esta hipótesis es utilizada en la práctica clínica para la recuperación de funciones cerebrales perdidas a causa de lesiones cerebrales de diferentes naturalezas.

A partir de la década de los setenta del pasado siglo comienzan a aparecer los primeros programas de rehabilitación cognitiva dirigidos a estos tipos de pacientes. Resultados científicamente verificables han demostrado que con la aplicación de determinados programas de estimulación cognitiva se logran cambios favorables en los procesos cognitivos afectados. Esto se atribuye a la propia plasticidad cerebral la cual permite una reestructuración funcional del sistema dañado y áreas no afectadas por la lesión pueden asumir tales funciones.

Bases neurofisiológicas de la recuperación del daño cerebral

El daño cerebral produce reorganización del sistema funcional afectado con las consecuentes modificaciones en el sistema nervioso. La creencia del principio de Forbes (1922), que afirmaba que, el aprendizaje implicaba únicamente el incremento de conexiones nerviosas ya existentes, se mantuvo en relación con el daño cerebral, asumiendo que su recuperación se producía como consecuencia de un aumento en la actividad de las neuronas y las conexiones preservadas.

Hebb sostiene que el aprendizaje produce cambios estructurales permanentes en el cerebro, gracias al desarrollo de nuevas sinapsis. También se afirma que existe una plasticidad regenerativa que actúa cuando se produce daño en el sistema nervioso, produciendo nuevas sinapsis.

Las consecuencias del daño cerebral inicialmente son de mayor gravedad, a pesar de ello, el sistema nervioso arbitra medidas espontáneas para lograr la recuperación espontánea, mediante los mecanismos de neuroplasticidad que

operan de dos formas:¹²⁷ Una de ellas se da incrementando la actividad metabólica de las áreas adyacentes a la lesión que no han resultado afectadas, para facilitar la recuperación de la función y la otra forma es aumentando la actividad metabólica en áreas homólogas del hemisferio opuesto al lesionado, para facilitar la recuperación de las lesiones cuando éstas han producido un déficit cognitivo, sensitivo o motor de mayor importancia en el hemisferio lesionado. A menor edad mayor es el incremento.

Los axones lesionados tienden a la regeneración espontánea, tratando de recuperar las conexiones sinápticas perdidas por medio de reinervación o rebrote.

La neuropsicología ejemplifica la recuperación de las lesiones cerebrales a partir de los casos de hemisferectomía cerebral izquierda. Este tipo de intervención quirúrgica exige la ablación completa o incompleta de dicho hemisferio cerebral cuando existen lesiones previas. En general los centros del lenguaje se ubican en el hemisferio izquierdo, por lo que es probable que al presentar una lesión en este hemisferio se ocasione un cuadro afásico. En los niños que han sufrido hemisferectomía izquierda logran recuperar el lenguaje de manera espontánea gracias a su mayor plasticidad cerebral, ya que el hemisferio derecho puede asumir competencias lingüísticas.

Cotard (1861) compró luego de estudiar niños con lesiones en la corteza frontal izquierda, que lograron un desarrollo lingüístico normal al llegar a la edad adulta. Demostró de esta manera que las lesiones cerebrales tienen efectos más leves y de menor duración si se presentan en la infancia.

Entre los seis años y la pubertad, se mantiene la regla de la plasticidad inversa, ya que el cerebro sigue presentando una amplia capacidad de recuperación, aunque la de funciones, y especialmente la del lenguaje, se hacen en el hemisferio izquierdo, desde las zonas próximas a la lesión que no han resultado afectadas. A partir de los seis años, es poco habitual que se produzca una transferencia del lenguaje hacia el hemisferio derecho. Finalmente, a partir de la pubertad, la recuperación es progresivamente menor y en general las consecuencias del daño cerebral son de mayor gravedad.¹²⁸

¹²⁷ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

¹²⁸ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis. Pág. 258.

Cuanto menor sea la edad del niño, mayores posibilidades existen de recuperar las funciones perceptivo-motoras y cognitivas, siempre que la gravedad del daño no afecte de manera dramática a la maquinaria funcional.

Las lesiones causadas durante los primeros cinco o seis primeros años de vida que afectan al lenguaje producen reorganización en el hemisferio derecho, para facilitar la permanencia de la función lingüística, que habitualmente depende del hemisferio izquierdo. Sin embargo la preservación del lenguaje se hace a propósito de un declive en la inteligencia general.

EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA

La evaluación neuropsicológica infantil está formada por técnicas clínicas, psicométricas, neurológicas, entre otras, mediante las cuales se pueden conocer las funciones sensorio-perceptivas, motoras y afectivo-comportamentales del niño. Mediante esta evaluación se busca correlacionar la conducta y el cerebro.¹²⁹

Por otra parte, Ardila plantea que el objetivo central de una evaluación neuropsicológica es determinar la presencia de cambios cognitivos y del comportamiento, en los niños y adultos en quienes se sospecha alguna alteración o disfunción cerebral.

La localización de algún daño cerebral, no es el objetivo principal de la evaluación neuropsicológica, sin embargo en ocasiones se utiliza como indicativo de una disfunción en una región cerebral específica. Por este motivo, el estudio detallado de las funciones cognitivas y de la forma de comportarse puede ser de gran aporte tanto al diagnóstico etiológico como al diagnóstico diferencial de las condiciones neurológicas.

Los objetivos de la evaluación según Ardilla y Rosselli, (1992) implican poder determinar la actividad cognitiva de un paciente (no solamente luego de alguna patología); determinar el nivel de desarrollo en aquellos dominios cognitivos que se

¹²⁹ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

saben están relacionados con el motivo de consulta; análisis de signos, síntomas y síndromes; brindar información adicional ante un diagnóstico diferencial entre dos condiciones aparentemente similares; determinar comorbilidades; establecer el perfil (áreas fuertes y débiles); sugerir procedimientos de rehabilitación y terapéuticos; comprobar la eficacia o no de un tratamiento.

La construcción de un perfil permite caracterizar los déficits neuropsicológicos de niños y su análisis brinda, en una rápida inspección visual, detectar áreas de funcionamiento normal o deficitario, resultando útil y práctico para una apreciación de los aspectos más significativos de la evaluación.

Las diversas formas de expresar los resultados de la evaluación (percentil, puntaje escalar, puntaje z, puntaje T) hace difícil la comparación del rendimiento del niño en pruebas diferentes, es por ello diversos autores consideran conveniente llevar los puntajes a una medida común, expresada en puntaje Z.¹³⁰ Lezak M. propone el siguiente esquema para la conversión de los diversos puntajes (Figura 12).

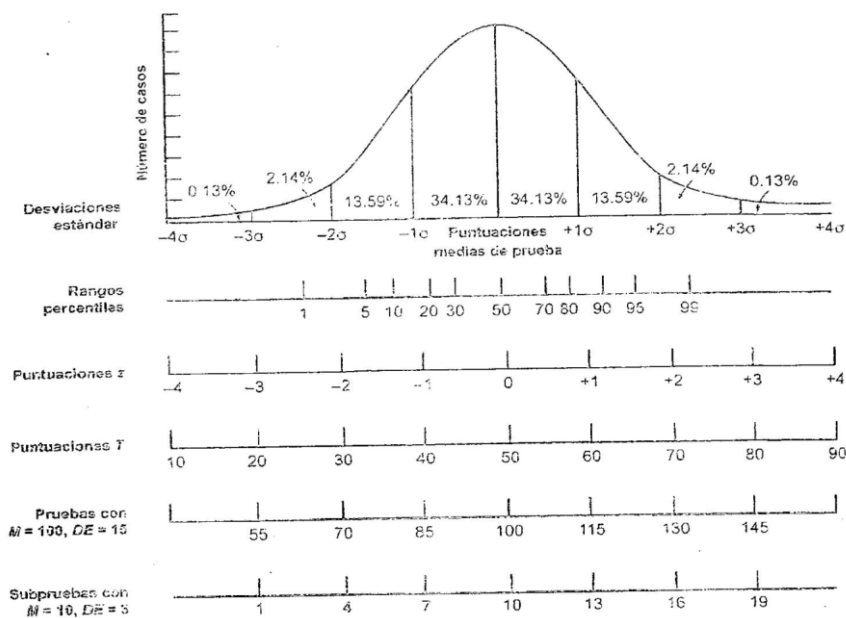


Figura 12: Esquema para conversión de puntajes Z propuesto por Lezak

¹³⁰ SATTLEL Jerome (2010). *Evaluación infantil. Fundamentos cognitivos* México. Manual Moderno.

Existe una relación entre escuela y neuropsicología, ya que las condiciones neuropsicológicas del niño se transcriben en problemas de aprendizaje y fracaso escolar. Según Manga y Ramos (1999), el diagnóstico neuropsicológico permite conocer los niveles de madurez de los niños, lo que posibilita realizar adaptaciones y mejorar los objetivos curriculares, previniendo así un fracaso escolar.

Desde el enfoque neuropsicológico, se reconoce que no existe prueba que por sí sola pueda evaluar de manera completa y de modo fiel el daño cerebral en todas sus modalidades, por este motivo es necesario utilizar una batería de pruebas que permitan valorar todas las funciones mentales superiores.¹³¹

Los instrumentos utilizados en la evaluación deben ser flexibles, acordes a la etapa de desarrollo del niño y deben estar estandarizados para los diferentes grupos de edad.¹³² En menores de 10 años que presenten algún déficit neuropsicológico es aconsejable reevaluar cada 6-8 meses, debido a que por la rápida evolución del cerebro infantil y la elevada neuroplasticidad, se producen cambios sustanciales en el rendimiento cognitivo.

Existen varios enfoques dentro de la evaluación neuropsicológica entre ellos: el biocomportamental, el transaccional y el funcional, entre otros.¹³³

El enfoque biocomportamental fue propuesto por Taylor y Fletcher (1990); se apoya en un método amplio y exhaustivo para interpretar los datos del test. Este modelo tiene presente que el funcionamiento neuropsicológico sucede en un contexto en el cual interactúan distintas variables (comportamentales, neurocognitivas y genéticas) que afectan a cómo se manifiesta la discapacidad (Nussbaum&Bunner, 2008).¹³⁴

¹³¹ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

¹³² PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

¹³³ Margaret Semrud-Clikeman. Phyllis Anne Teeter Ellison. (2011) *Neuropsicología infantil. Evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos*. Madrid. UNED Pearson.

¹³⁴ Margaret Semrud-Clikeman. Phyllis Anne Teeter Ellison. (2011) *Neuropsicología infantil. Evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos*. Madrid. UNED Pearson.

El enfoque transaccional se basa en un modelo donde la evaluación del funcionamiento del niño abarca muchos aspectos de su vida. El principio básico de este enfoque es que, el estado biocomportamental influye y es influido por el entorno; por lo tanto es importante que la evaluación considere además del rendimiento neuropsicológico, las dinámicas familiares, escolares y comunitarias. Esta evaluación se basa, por lo general, en el motivo de consulta, a su vez que afronta otras cuestiones que pueden plantearse durante el proceso.

Por otro lado, el enfoque funcional hace énfasis en las principales características comportamentales de cada trastorno, analiza cómo las variables conductuales y cognitivas se relacionan entre sí, afectan al desarrollo y cambian con el tiempo, así como investiga los sustratos neurológicos de las características cognitivas y comportamentales del trastorno. Otro aspecto que resalta es determinar cómo factores no neurológicos (p. ej., la familia y la educación) interactúan con factores biológicos (p. ej., alteraciones neuroquímicas o lesiones de las estructuras cerebrales) y los modulan.

Toda evaluación neuropsicológica consta de diferentes etapas. La primera, incluye la descripción y análisis del motivo de consulta, la obtención de la historia clínica y el establecimiento de una relación positiva, empática (rapport) con el niño y sus padres. La segunda etapa está definida por la administración y calificación de las pruebas neuropsicológicas; así como también puede requerir de la aplicación de cuestionarios a padres, maestros y profesionales

La tercera etapa consiste en el análisis e interpretación de los resultados, elaboración del informe y perfil neuropsicológico. Un punto a analizar es la discrepancia entre los diferentes puntajes; diferencias importantes entre las puntuaciones se relacionan con perfiles cognitivos deficitarios aún cuando no se encuentren puntuaciones substancialmente por debajo de lo esperado para la edad del niño. Este análisis permitirá establecer las áreas de buen desarrollo o áreas fuertes y las áreas de bajo desarrollo o débiles. Estas diferencias se establecen tomando como parámetro el desempeño del propio niño y su edad. La determinación del perfil cognitivo (o perfil neuropsicológico) no necesariamente conlleva a la emisión de un diagnóstico a la vez que es muy útil para establecer un programa de

intervención. La última etapa, implica la devolución de los resultados a los familiares del niño (Rosselli y Ardila, 1997).

En cuanto a la historia clínica, ésta debe incluir las descripciones de las condiciones actuales del niño, y la historia del desarrollo, debe ir acompañada de las pruebas realizadas previamente, ya que pueden resultar útiles para profundizar en el conocimiento del niño: estudios biomédicos, psicopedagógicos.¹³⁵ La trayectoria educativa debe describir tanto los éxitos como los fracasos. La descripción de las características de personalidad y del comportamiento son considerados como datos relevantes.

Los factores comportamentales del niño que acompañen el proceso (empatía, motivación o estado psicofísico) pueden afectar a la fiabilidad de los resultados, especialmente cuando existe desmotivación, alteraciones en el nivel de conciencia, trastornos de atención, manifestaciones de temor o ansiedad o incapacidad para comprender el significado de las pruebas. La observación clínica es un valor esencial para mejorar la comprensión de los resultados en las pruebas.¹³⁶

Portellano aporta algunas consideraciones al realizar la valoración de los resultados en las pruebas neuropsicológicas:¹³⁷

a. La existencia de excesivas discrepancias entre los distintos niveles alcanzados en las áreas evaluadas (demostrado a través de un perfil en "dientes de sierra"). En este caso habría que sospechar de la existencia de lesiones cerebrales subyacentes de mayor gravedad.

b. Si se observa una discrepancia menor entre los puntos débiles y los puntos fuertes, es probable que se trate de un cuadro de inmadurez o disfunción cerebral. Generalmente, la inmadurez neuroevolutiva se relaciona a un descenso ligero en uno o varios dominios (como por ejemplo, en psicomotricidad, lenguaje, desarrollo cognitivo), mientras que en la disfunción cerebral el déficit observado suele ser mayor y abarcar más dominios.

¹³⁵ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

¹³⁶ *Ibíd.*

¹³⁷ *Ibíd.*

d. Un descenso significativo en las habilidades verbales se relaciona más con las competencias del hemisferio izquierdo, por lo que habría que sospechar de la existencia de disfunción cerebral.

e. Una disminución significativa en las funciones visoperceptivas se correlaciona con una posible disfunción en el hemisferio derecho o con las áreas posteriores de la corteza cerebral. También estar asociado a la existencia de trastorno de aprendizaje no verbal.

Por otro lado, la utilización de psicofármacos en niños con distintas alteraciones cognitivas o neuropsiquiátricas puede alterar los resultados obtenidos en la exploración neuropsicológica.

A través de los resultados que se obtienen de la evaluación neuropsicológica se puede conocer las características del funcionamiento hemisférico. En el siguiente cuadro se detalla el procesamiento de cada uno (tabla 9).

	<i>Hemisferio izquierdo</i>	<i>Hemisferio derecho</i>
Procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Proposicional. - Digital. - Abstracto. - Lógico. - Racional. - Serial. - Científico. - Analítico. - Temporal. - Sucesivo. - Fragmentario. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aposicional. - Analógico. - Concreto. - Intuitivo. - Emocional. - Paralelo. - Creativo. - Sintético. - Espacial. - Simultáneo. - Holístico.
Organización neural	<ul style="list-style-type: none"> - Redes locales. - Funciones más localizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Redes difusas. - Funciones más distribuidas.
Lenguaje	<ul style="list-style-type: none"> <i>Dominante</i> - Comprensivo. - Expresivo. - Lectura. - Escritura. 	<ul style="list-style-type: none"> <i>No dominante</i> - Mínima capacidad de comprensión. - Regula los aspectos prosódicos. - Regula los aspectos emotivos del lenguaje. - Interviene en la creatividad literaria.
Percepción	<ul style="list-style-type: none"> - Esquema corporal. - Orientación autopsíquica. - Codificación auditiva de sonidos lingüísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis espacial. - Orientación alopsíquica. - Reconocimiento de caras. - Percepción de melodías. - Identificación táctil. - Codificación auditiva de sonidos no verbales.
Otras funciones	<ul style="list-style-type: none"> - Dominante en razonamiento matemático. - Dominante en memoria verbal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dominante en el control atencional. - Dominante en memoria espacial.

Tabla 9: Funcionamiento característico de cada hemisferio.

La evaluación neuropsicológica incluye pruebas que determinan el nivel de funcionamiento en diferentes áreas o dominios cognitivos como la capacidad cognitiva general, atención y concentración; memoria; lenguaje; habilidades perceptuales; habilidades visoespaciales, visomotoras; funciones ejecutivas; conducta emocional y social; y logros académicos: lectura, escritura y matemáticas.

La determinación de la capacidad mental general ayuda a determinar si el niño presenta un compromiso global de la función cognitiva (discapacidad intelectual o retardo mental) o por el contrario, si su problema se refiere a un trastorno neuropsicológico específico (p. ej., dislexia). En casos de lesiones cerebrales adquiridas como por ejemplo, los traumatismos craneoencefálicos, es primordial conocer si ésta ha afectado la capacidad intelectual global del niño o si ha generado una dificultad más focal. En otras condiciones neurológicas más crónicas, como la epilepsia, es importante determinar la presencia de un deterioro global.

Las pruebas con mayor frecuencia utilizadas para obtener un índice intelectual general son: la Escala Wechsler de Inteligencia para Niños (WISC-R, WISC-RM, WISC III, y actualmente WISC-IV) y Escala Wechsler para Pre-Escolares (WPPSI); la Batería Psicoeducativa del Woodcock- Johnson, la Escala de habilidades para niños de McCarthy la Batería de Evaluación para Niños de Kaufman, y las Matrices Progresivas de Raven; pueden ser también de utilidad.

Estas pruebas además de proporcionar un índice o cociente de desarrollo intelectual general, proveen información sobre niveles de funcionamiento específico en distintas áreas.

Escala Wechsler de Inteligencia (Wechsler, 1976; Wechsler, 1988; Wechsler, 2004). Existen dos escalas para niños. La Escala Wechsler de Inteligencia para niños de 6 a 15 años conocida como WISC, y la escala para niños pre-escolares (WPPSI) entre los 4 y 6 años. Estas dos baterías, particularmente la primera, son ampliamente reconocidas como pruebas psicométricas de inteligencia y han sido traducidas y estandarizadas en diversos idiomas entre ellos el español. Esta escala incluye pruebas verbales y no verbales, utilizadas para analizar dificultades en habilidades lingüísticas y/o perceptuales. En su versión más reciente, sin embargo

del WISC-IV¹³⁸, cambia las dicotomías verbal/no verbal por cuatro dominios: comprensión verbal, razonamiento perceptual, memoria operativa (o de trabajo) y velocidad de procesamiento. De los cuales se desprenden un total de 15 subpruebas, En el siguiente cuadro se presenta la organización general de los dominios y las subpruebas que corresponden a cada uno (tabla 10).

Comprensión verbal	Razonamiento Perceptual	Memoria operativa	Velocidad de Procesamiento
Semejanzas Vocabulario Comprensión Información Palabras en contexto	Diseño con cubos Conceptos con dibujos Matrices Figuras incompletas	Retención de dígitos Sucesión de números y letras Aritmética	Claves Búsqueda de símbolos Registros

Tabla 10: Subpruebas de los puntajes índices de Test Wisc IV.

En el siguiente cuadro se detalla la interpretación neuropsicológica de las subpruebas del WISC propuesta por Portellano¹³⁹ (Tabla 11).

Subtest	Significado funcional	Interpretación neuropsicológica
Información	<ul style="list-style-type: none"> - Memoria semántica. - Amplitud de vocabulario. - Inteligencia cristalizada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hemisferio izquierdo. - Área de Broca. - Área de Wernicke.
Comprensión	<ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia social. - Inteligencia emocional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área prefrontal (áreas orbitofrontales) - Sistema límbico.
Aritmética	<ul style="list-style-type: none"> - Memoria a corto plazo. - Rapidez para el cálculo. - Memoria de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas 39 y 40 del lóbulo parietal. - Área prefrontal.
Semejanzas	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de abstracción. - Capacidad para formar nuevos conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área prefrontal (especialmente dorsolateral).
Vocabulario	<ul style="list-style-type: none"> - Fluidez verbal. - Memoria verbal. - Memoria semántica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área de Broca. - Fascículo arqueado. - Área de Wernicke.
Dígitos	<ul style="list-style-type: none"> - Memoria inmediata. - Memoria a corto plazo. - Atención sostenida. - Memoria de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Formación reticular. - Lóbulo parietal.
Cubos	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuración espacial. - Visopercepción. - Praxias constructivas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas de asociación parieto-occipitales. - Hemisferio derecho.
Figuras incompletas	<ul style="list-style-type: none"> - Atención sostenida. - Resistencia a la distraibilidad. - Flexibilidad mental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formación reticular ascendente.

Tabla 11: Interpretación neuropsicológica de las sub-pruebas del WISC propuesta por Portellano.

¹³⁸ WESCHLER, David (2005). *Escala de inteligencia de Weschler para niños (WISC-IV)*. Madrid. TEA.

¹³⁹ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

La Escala Psicoeducativa de Woodcock-Johnson (Woodcock y Johnson, 1977)¹⁴⁰ está dividida en dos secciones: habilidades cognitivas y aptitudes académicas. Dentro de las subpruebas de habilidades cognitivas se incluyen: vocabulario, relaciones espaciales, aprendizaje visoauditivo, pareamiento visual, conceptos cuantitativos, antónimos y sinónimos, análisis y síntesis, inversión de números, formación de conceptos, y analogías. Estas subpruebas están agrupadas dentro de tres categorías: habilidad verbal, razonamiento y velocidad de percepción visual. En la segunda parte de la escala se encuentran las subpruebas de logros académicos, que evalúan el nivel de funcionamiento del niño en lectura, matemáticas y escritura. Esta prueba se considera válida para evaluar problemas de aprendizaje pero no para determinar el funcionamiento neuropsicológico.

Semrud-Clikeman y Teeter Ellison (2011) plantean no incorporar el WISC-IV y el WJ-III en una misma evaluación infantil, debido a la variable tiempo. Consideran aplicar el WISC-IV cuando la necesidad sea evaluar la repercusión de una lesión o enfermedad del sistema nervioso central (SNC) sobre la inteligencia; cuando se cuestione las competencias intelectuales a largo plazo, y por último, cuando el interés radica en identificar las secuelas funcionales de una lesión focal.¹⁴¹

La evaluación de las funciones cognitivas.

Atención

La atención es un requisito esencial para el adecuado funcionamiento cognitivo. Según Strauss (2006) la atención es un sistema complejo de componentes que interactúan y permiten filtrar información relevante, sostener y manipular representaciones mentales, modular y monitorear la respuesta a los estímulos. Los niños con problemas atencionales presentan dificultades de aprendizaje y poseen

¹⁴⁰ MUÑOZ-SANDOVAL, A. F.; WOODCOCK, R. W.; MCGREW, K. S. Y MATHER, N. (2005) *Batería III Woodcock-Muñoz. Estados Unidos. Editorial Itasca.*

¹⁴¹ Margaret Semrud-Clikeman. Phyllis Anne Teeter Ellison. (2011) *Neuropsicología infantil. Evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos.* Madrid. UNED Pearson.

una menor capacidad para almacenar información; en consecuencia, el desempeño académico se ve afectado.

Para que el niño logre un buen nivel de atención requiere inhibición de la información irrelevante y focalización de la información relevante con mantenimiento de ésta por periodos prolongados. Numerosas estructuras cerebrales participan en dicho proceso. Dentro de éstas, las conexiones entre el tallo cerebral, los núcleos del tálamo, y los lóbulos frontales, han sido reconocidas como fundamentales en el control de la atención. (Ardila y Rosselli, 2007).

La atención requiere varias áreas de procesamiento dependiendo de la tarea en la que estemos realizando. El funcionamiento de la atención visual implica a los lóbulos occipitales, el del análisis visuoespacial, a los lóbulos occipitales y parietales. La atención a los estímulos auditivos requiere del lóbulo temporal, particularmente de los centros del lenguaje. La coordinación de estos sistemas es una función importante de la corteza frontal y de estructuras subcorticales como los núcleos basales y el tálamo.¹⁴²

Igualmente, las dificultades atencionales pueden observarse como consecuencia de ansiedad y depresión. Dentro de los desordenes neuropsiquiátricos asociados con problemas atencionales se cuentan los traumas encefálicos y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad.

Los niños con dificultades atencionales presentan fatiga más rápido que los otros niños. Además, la fatiga incrementa los defectos atencionales.

La atención se puede clasificar de acuerdo a la modalidad sensorial. La atención auditiva, puede ser evaluada mediante la prueba de retención de dígitos del WISC. Los dígitos en progresión se consideran el método por excelencia para evaluar el volumen atencional, mientras que los dígitos en regresión, además del volumen de atención, evalúan la capacidad de concentración y secuenciación. Estas

¹⁴² *Ibíd.*

dos pruebas también evalúan memoria a corto plazo y la memoria operativa respectivamente.

Existen diferentes modelos explicativos sobre atención, el modelo atencional de Matter & Sohleberg (1987) que define a la atención focal como la habilidad para dirigir la atención a un estímulo específico (aditivo/visual/táctil). La atención selectiva la describe como la habilidad para atender a un estímulo e inhibir la respuesta a otro estímulo que no está establecido como target. Este concepto incluye a la noción de “libre de distractibilidad”, mientras que la atención sostenida es la habilidad para mantener la atención durante un tiempo prolongado en actividades repetitivas. Incluye al de vigilancia y al de persistencia. El cambio atencional /alternante es la habilidad o flexibilidad para cambiar de un foco de atención a otro, implica detener una tarea para poder dirigirse hacia otra. Por último considera la atención dividida que es la habilidad que emerge cada vez que debemos producir un rendimiento en dos actividades que suceden simultáneamente.

Por otro lado el modelo de Mirsky contempla la focalización que define como la concentración de recursos en una tarea específica, en exclusión de estímulos distractores. Define la atención sostenida como la capacidad para permanecer en una tarea de manera vigilante y persistente por un tiempo apreciable (Zubin, 1975) El cambio atencional es la capacidad para cambiar de un foco atencional a otro o de un aspecto de un estímulo complejo a otro. La codificación (Encode) comprende la necesidad de mantener la información un tiempo suficiente “on line” para manejar de manera eficiente las situaciones emergentes de la tarea, especialmente, a media que esta se complejiza y por último define la estabilidad como la regulación del esfuerzo atencional para lograr eficacia a lo largo de la tarea.

En el siguiente cuadro se describen los principales tipos clínicos de atención, basados en Posner y Petersen. Cooley y Morris, Posner y Dehane y Stuss (tabla 12).¹⁴³

¹⁴³ ESTÉVEZ-GONZALEZ A, GARCIA-SÁNCHEZ B, JUNQUÉ C (1997) *La atención: una compleja función cerebral*. Rev Neurol. 1997; 25 (148): 1989-1997.

Atención	Especificación
Alerta o <i>'arousal'</i>	Nivel de consciencia del estadio IV del sueño a la hipervigilia
'Span' o amplitud de atención	El <i>'span'</i> acústico suele explorarse con reproducciones de ritmos; el auditivo-verbal, con el subtest Dígitos WAIS/WISC; y el visuoespacial con el test de Cubos de Corsi
Atención selectiva o focal (<i>'Selective attention'</i>)	Proceso por el que se responde a un estímulo o tarea y se ignoran otras. Suele equivaler a la atención posterior explorada con tareas de cancelación, tareas de emparejamiento visual, etc
Atención de desplazamiento entre hemisferios visuales (<i>'Shifting attention'</i>)	Proceso para seleccionar preferencialmente información prioritaria en uno y otro hemisferio visual. Suele explorarse con el paradigma de Posner
Atención serial (<i>'Serial attention'</i>)	El prototipo son las 'pruebas de cancelación'
Atención dividida o dual o compartida (<i>'Simultaneous/divided/sharing attention'</i>)	Proceso por el que se responde simultáneamente a un doble estímulo, poniendo en marcha una doble 'activación'. Suele explorarse con paradigmas de tareas con interferencia
Atención de preparación (<i>'Preparing attention'</i>)	Proceso de preparación de respuestas apropiadas. Suele explorarse registrando eléctricamente las neuronas que se 'disparan' (activan) previas a las respuestas
Atención sostenida o capacidad atencional o concentración o vigilancia (<i>'Sustaining/concentrating attention'</i>)	Proceso de mantenimiento persistente del estado de alerta a pesar de la frustración y el aburrimiento. Suele explorarse con tareas tipo CPT
Inhibición (<i>'Suppressing attention'</i>)	Atención para inhibir una respuesta natural. Suele explorarse con los paradigmas de Stroop y Go/NoGo

Tabla 12: Principales tipos clínicos de atención basados en Posner y Petersen. Cooley y Morris, Posner y Dehane y Stuss.

Para evaluar la atención visual sostenida se utiliza la Prueba de Ejecución Continua, aunque existen diversas versiones de esta prueba clínica, algunas incluso computarizadas, como por ejemplo el Tavis 3.¹⁴⁴, que además evalúa la atención selectiva y alternada.

¹⁴⁴ CENTRO DE NEUROPSICOLOGÍA APLICADA. Tavis 3. Version Windows.

El test D2¹⁴⁵ es otra de las técnicas que evalúan la atención selectiva y concentración.

Memoria

La memoria y el aprendizaje van de la mano. El aprendizaje consiste en la adquisición de nueva información y la memoria en recuperar esta información para su uso posterior (Gazzaniga & cois., 2002). Para recordar algo, habrá que haberlo codificado inicialmente, haberlo almacenado después y tenerlo disponible para su recuperación cuando se vaya a utilizar. En cualquiera de estos momentos, podrían surgir complicaciones que causaran problemas de aprendizaje y, por tanto, de memoria. La atención es uno de los aspectos importantes del funcionamiento de la memoria, porque si no prestamos atención a algo, no lo registraremos.¹⁴⁶

Existen varios tipos de memoria, la más rápida es la sensorial, que está activa durante milisegundos mientras miramos, oímos o sentimos algo y lo procesamos. En la memoria sensorial no se almacena, se registra en el cerebro, pero sin que se produzca procesamiento. Las áreas del cerebro que reciben información sensorial son: el lóbulo occipital (visual), lóbulo temporal (auditiva), lóbulo parietal (táctil o cinestésica).

La memoria a corto plazo consiste en el mantenimiento de la información durante unos pocos minutos y tampoco conlleva el almacenamiento permanente. La memoria operativa y la memoria a corto plazo son constructos relacionados. La entrada inicial de información que pueda ser almacenada posteriormente se hace a través de la memoria a corto plazo. Sin embargo, no toda información se convierte en memoria a largo plazo, ya que el proceso depende de la naturaleza de la misma y del objetivo de la persona.

Baddeley (2003) plantea un modelo de memoria operativa integrado por tres componentes que interactúan en función de la tarea planteada. El bucle fonológico (articulatorio) procesa el material lingüístico y la agenda visuoespacial almacena la

¹⁴⁵ BIRCKENKAMP Rolf (1962). *Test de atención D2*. España. TEA.

¹⁴⁶ Margaret Semrud-Clikeman. Phyllis Anne Teeter Ellison. (2011) *Neuropsicología infantil. Evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos*. Madrid. UNED Pearson.

información visual. Estos dos elementos están gobernados por el ejecutivo central que controla la entrada de información (input). Por último, postula un componente episódico intermedio (buffer episódico) que integra la información. Este dispositivo funciona como sistema de memoria de capacidad limitada y como sistema de atención que ayuda a seleccionar estrategias y a coordinar el procesamiento cognitivo de orden superior. La prueba de Dígitos de la escala Wechsler es un ejemplo de evaluación del bucle fonológico, mientras que la tarea de memoria visual puede evaluarse con la prueba de visoconstrucción de Rey.

La memoria operativa está ligada a los sistemas de la región dorsolateral de los lóbulos frontales que supervisarían la información, y a la región ventrolateral de los mismos que la mantendrían (Schacter & cois., 2000). Además, el sistema límbico participaría en la elaboración emocional de los recuerdos y del lenguaje durante la transferencia de experiencias a la memoria (Markowitsch, 2000).

La etapa de registro de la información, estaría mediada por las áreas corticales posteriores y las regiones cerebrales involucradas en los procesos atencionales: lóbulo frontal, sistema reticular y núcleos talámicos.

La memoria a largo plazo se suele clasificar en dos tipos: memoria implícita (inconsciente/procedimental) y memoria explícita (lingüística/situacional; Schacter, Wagner & Buckner, 2000). Las habilidades implícitas son destrezas previamente aprendidas, que se aplican en situaciones novedosas. La memoria explícita consiste en aprender nueva información y responder posteriormente acerca de ella.

La memoria a largo plazo requiere consolidación de la información. Esta consolidación es un proceso bioquímico que tiene lugar durante horas, días o meses y que deja huellas neuronales de memoria para su posterior recuperación (Moscovitch & cois., 2005).

El almacenamiento de la memoria explícita comienza en el hipocampo y luego se distribuye en todo el cerebro. (Nadel, Samsonovich, Ryan & Moscovitch, 2000). Los lóbulos frontales se encargan de organizar, controlar la información y median los recuerdos que se hacen conscientes, previamente recuperados del hipocampo y los núcleos talámicos.

En la memoria implícita (en tareas perceptivas) las regiones del cerebro responsables del procesamiento suelen ser los lóbulos parietales y occipitales. Cuando se requiere el lenguaje, los lóbulos temporales se incorporan asimismo al circuito.

Markowitsch (2000) ha postulado que el hemisferio izquierdo estaría implicado en la memoria lingüística y de acontecimientos, mientras que el derecho sería más importante para la memoria episódica y de las interacciones sociales. Defectos exclusivamente de memoria verbal pueden ser sugestivos de una disfunción del hemisferio cerebral izquierdo, y un decremento en la memoria no verbal con conservación de la verbal podría ser un indicativo de compromiso del hemisferio derecho.¹⁴⁷

Se utilizan diversas pruebas para evaluar los diferentes tipos de memoria. La figura compleja de Rey (Rey, 1977) es una prueba construccional utilizada como prueba de memoria visomotora a corto plazo. Ardila y Rosselli (1991; 2003) sugieren que la interpretación del desempeño de un niño en esta prueba debe hacerse con cautela, ya que dadas las altas demandas cognitivas que exige no sólo requiere de habilidades visoespaciales y de memoria sino también atencionales y de funciones ejecutivas: planificación, organización e integración de la información visual compleja.¹⁴⁸

Test audio- verbal de Rey (1964) Evalúa la memoria audio-verbal inmediata y la curva de aprendizaje Permitiendo valorar las estrategias de recuerdo que utiliza el niño. Otorga puntajes cuantitativos con respecto al span de MCP, curva de aprendizaje y memoria diferida y la capacidad de recuperación léxica. Así como también brinda información sobre los efectos (de primacía o recencia) de la evocación y los tipos de interferencia (retroactiva y proactiva) de la información¹⁴⁹

¹⁴⁷ *Ibíd.*

¹⁴⁸ REY André. (1997). *Test de copia de una figura compleja*. Madrid. TEA.

¹⁴⁹ ARDILA Alfredo y OSTROSKY Feggy (2012) *Guía para el diagnóstico Neuropsicológico*. Estados Unidos. Universidad Internacional Florida. Pág. 209.

Lenguaje

Dentro de la evaluación del lenguaje se busca precisar si los niveles de expresión y de comprensión oral y escrita se encuentran dentro de los límites normales para la edad y capacidad intelectual del niño. En ésta se debe incorporar los cinco niveles del lenguaje: fonológico (segmental y suprasegmental), morfológico, sintáctico, semántico y pragmático.

La fonología segmental implica la evaluación de la producción y comprensión de los sonidos del lenguaje: los fonemas. La fonología suprasegmental es la prosodia del lenguaje. A través de ella le damos el contenido emocional a nuestro discurso, al grado que podemos decir una cosa con las palabras y la entonación da el sentido opuesto. En este caso, el significado de nuestro discurso es el dado por la entonación. El segundo nivel de análisis es el morfológico. Los morfemas son las unidades con significado, compuestas por uno o varios fonemas. Una palabra puede tener uno o más morfemas. La sintaxis se refiere a la organización de las palabras dentro de la oración. Las dificultades más notorias es cuando se observa una reducción en las palabras utilizadas para expresar un mensaje dando como resultado un mensaje agramático con frecuencia semejante al de niños más pequeños. La semántica representa el significado de las palabras o de las oraciones. Es por eso conveniente evaluar la expresión y la comprensión en palabras, enunciados y textos. La pragmática del lenguaje implica la utilización del lenguaje dentro de un contexto social.

Dentro de las pruebas neuropsicológicas utilizadas con mayor frecuencia en la evaluación del lenguaje se encuentran: la prueba de fluidez verbal fonológica y semántica, la prueba de Denominación de Boston y la prueba de las fichas (Token Test) (Ardila y Rosselli, 1994; Ardila, Rosselli y Puente, 1994; Lezak, 1995; Spreen y Strauss, 1991). Las pruebas relacionadas con la expresión verbal son las dos primeras, en tanto que, la segunda evalúa el seguimiento de instrucciones (comprensión verbal). El propósito de la Prueba de Denominación de Boston (Kaplan, Goodglass y Weintraub, 1983) es medir la capacidad del individuo para denominar objetos. Es una prueba de vocabulario expresivo. La prueba de fluidez verbal tiene por objeto evaluar la producción espontánea de palabras en un tiempo

determinado (usualmente un minuto) y dentro de una categoría particular. Se utilizan las pruebas de fluidez verbal dentro de categorías fonológicas y dentro de categorías semánticas.

Para el diagnóstico de las afasias se utiliza la Prueba de Boston (Goodglass y Kaplan, 1983).

Habilidades viso-espaciales y viso-motoras

Las habilidades viso-espaciales se encuentran relacionadas con dos tipos de análisis visual. El primero implica el reconocimiento de lo que se está viendo y el segundo implica su posición y localización. En el cerebro existe una disociación en cuanto a las áreas que participan en el análisis e interpretación de los estímulos visuales y las áreas responsables de su localización espacial. La evaluación neuropsicológica debe incluir pruebas que evalúen el funcionamiento de ambas habilidades visuales.

También es necesario evaluar, la habilidad construccional, es decir, la habilidad que el niño presenta para copiar diseños, dibujar espontáneamente objetos y ensamblar partes dentro de un todo.

Las habilidades visomotoras implican además de un componente perceptual un aspecto motor relacionado con el control visual. Este tipo de habilidades incluye el componente grafomotor de la escritura. En el examen de la caligrafía se estaría evaluando la capacidad de coordinar movimientos finos bajo el control visual.

Existen dos sistemas implicados en la percepción visual. El fascículo longitudinal inferior que transmite información acerca de “qué” objeto es y cuál es su nombre. Esta vía va desde la región visual del cerebro hasta las áreas de

denominación en el lóbulo temporal. La vía “dónde” conecta las regiones visuales del cerebro con el lóbulo parietal mediante el fascículo longitudinal superior.¹⁵⁰

La prueba neuropsicológica viso-motora más utilizada es la figura compleja de Rey-Osterrieth (Rey, 1977; Ardila y Rosselli, 1992) y el Test de Bender (E. Koppitz, 1964). También es común la utilización de algunas sub-pruebas de la Escala Wechsler de Inteligencia, tales como Cubos.

Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas implican una serie de operaciones cognitivas que participan en la consecución de un comportamiento propositivo encaminado a alcanzar una meta. Entre ellas se incluyen la memoria operativa, la selectividad de los estímulos, la capacidad de abstracción, la planeación, la flexibilidad conceptual y el autocontrol.

Las funciones ejecutivas están controladas principalmente por las regiones prefrontales y por los núcleos estriados (Castellanos & cois., 1996; Semrud-Clikeman, Pliszka, Lancaster & Liotti, 2006). La sede de las funciones ejecutivas se distribuye en las regiones dorsal, lateral y orbital del lóbulo frontal. La región dorsofrontal cumple la función de determinar la importancia de una situación; la latero- frontal, evalúa el esfuerzo que requiere una acción y la orbitofrontal es la encargada de decidir si dicha acción es apropiada según las normas sociales y en la situación presente.

Luria (1990) plantea que los lóbulos frontales de los niños se desarrollan más marcadamente entre los 4 y los 7 años, mientras que este desarrollo continúa pero es menos notorio entre los 12 y la edad adulta.

¹⁵⁰ Margaret Semrud-Clikeman. Phyllis Anne Teeter Ellison. (2011) *Neuropsicología infantil. Evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos*. Madrid. UNED Pearson.

Becker, Isaac y Hind (1987) observaron que los niños, entre los 10 y 12 años, dominaban las capacidades para inhibir respuestas motoras, recordar el orden temporal de patrones visuales, utilizar estrategias para recordar tareas, atender a los detalles importantes ignorando los elementos de distracción y utilizar ayudas verbales para mejorar el rendimiento.

A favor de estos datos, se ha hallado que los niños alcanzan el nivel de rendimiento adulto en medidas de flexibilidad cognitiva (test de clasificación de tarjetas de Wisconsin) a los 10 años, pero que no obtienen dicho nivel en pruebas de fluidez verbal incluso hasta los 17 años.

Según Portellano resulta imposible evaluar esta función con una sola prueba neuropsicológica. Las evaluaciones utilizadas para medir la capacidad de conceptualización, abstracción y la flexibilidad conceptual son: la prueba de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Heaton, 1981) mediante la cual se obtiene una medida de la función ejecutiva, requiriendo de estrategias de planificación, organización y utilización del feedback ambiental para cambiar esquemas. El aspecto atencional, la impulsividad y el autocontrol se evalúan, con pruebas atencionales como la prueba de Ejecución Continua (Conners, 1992), la prueba de Stroop (Golden, 1999)¹⁵¹, la prueba de Rastreo (Trail Making Test) (Reitan y Wolfson, 1993), y la subprueba de Dígito-Símbolo de la prueba de Inteligencia de Wechsler.

Conducta emocional y social

En la evaluación neuropsicológica es importante la descripción de la conducta emocional y social del niño. Existen dos vías para obtener la información sobre esta área. Una de ellas es la utilización del método de observación durante las sesiones de evaluación y la segunda es utilizar cuestionarios para ser respondidos por padres y maestros.

¹⁵¹ GOLDEN Charles J. (2001) *Stroop. Test de colores y palabras*. Madrid. TEA.

Logros académicos

La evaluación de logros académicos tiene un doble objetivo; uno es conocer el nivel de desempeño en tres áreas (lectura, escritura y cálculo) con relación al año escolar que cursa y edad; y el otro implica, caracterizar las dificultades.

Para la evaluación de los procesos lectores (perceptivos, léxicos, sintácticos y semánticos) en niños de edad primaria se utiliza el Prolec-R (F. Cuetos, B. Rodríguez, E. Ruano y D. Arribas, 2009)¹⁵², el cual no sólo se limita a certificar la existencia de posibles dificultades de lectura, sino que además muestra qué procesos cognitivos son los responsables de esa dificultad, pudiendo determinando cuáles son los componen del sistemas de lectura que fallan.

Nicasio García Jesús, sugiere la utilización del WRAT (Wide Range Achievement Test) a partir del cual se obtiene puntuaciones en lectura, deletreo y aritmética. Este test fue desarrollado por Morrison y Siegel y adaptado en español por Woodcock y Muñoz Sandoval (1963)¹⁵³.

REHABILITACIÓN

En los últimos años hubo un creciente interés por la rehabilitación neuropsicológica y su aplicación a diferentes patologías.

Como afirman Ardila y Ostrosky (1991), cualquier procedimiento de rehabilitación debe comenzar lo antes posible, ya que la fase inicial tras el daño es el momento óptimo para lograr avances más significativos.¹⁵⁴

¹⁵² CUETOS F., RODRIGUEZ B., RUANO E. y ARRIBAS D. (2009) *Prolec-R Batería de evaluación de los procesos lectores revisada*. Madrid. TEA.

¹⁵³ NICASIO GARCIA, Jesús (1998) *Manual de dificultades de aprendizaje. Lenguaje, lectoescritura y matemática*. Madrid. Narcea.

¹⁵⁴ MUNOZ CÉSPEDES Juan M. TIRAPU USTÁRROZ Javier (2001). *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid. Síntesis.

La rehabilitación cognitiva infantil engloba patologías muy diferentes entre sí tanto por su gravedad como por su etiología.¹⁵⁵

El primer caso de rehabilitación en neuropsicología fue realizado por Paúl Broca (1865) quién dio cuenta de una imposibilidad para enseñar a leer a un paciente afásico. Broca en un primer momento planeó enseñar al paciente a leer letras, luego sílabas y más tarde palabras, reconociendo que esta estrategia era inapropiada ya que el sujeto presentaba dificultad al intentar leer palabras polisilábicas. A partir de esto, propuso una estrategia compensatoria en la rehabilitación, que consistía dividir las palabras en sílabas, observando así que el paciente podía leer una mayor cantidad de palabras. El paciente presentaba fallas en la lectura, reconocidas como lexicalizaciones, leía pseudopalabras como si fueran reales. Con esto concluyó que este tipo de pacientes reconoce una palabra como un todo.

Fue A. R. Luria (1902-1977), quién realizó una mayor aproximación a la rehabilitación del daño cerebral, su modelo de rehabilitación planteó una intervención individual de cada paciente. Sugería la utilización de vías intactas, resaltando la importancia de la reorganización intra e intersistémica de los sistemas funcionales cerebrales después de una lesión y la necesidad de proveer de feedback constante a los pacientes.

A partir de la década de los años 80 se proponen programas multidisciplinarios de rehabilitación. La neuropsicología cognitiva, en el último tiempo, comenzó a estudiar el entrenamiento en pacientes con lesión. Las consecuencias de las lesiones cerebrales no permanecen estáticas, sino que sus efectos se modifican con el tiempo.

En la rehabilitación neuropsicológica es posible distinguir diferentes teorías: Una de ellas es la restauración de la función dañada, la cual postula que los procesos cognitivos dañados pueden ser restaurados a través de la estimulación. Las técnicas se basan en la realización de un conjunto de tareas y ejercicios de modo repetitivo cuyo objetivo es conseguir nuevamente la activación de los circuitos cerebrales (la recuperación de las funciones cognitivas afectadas por la lesión). Esta

¹⁵⁵ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

técnica ha conseguido avances en algunas áreas cognitivas (funciones motoras, atención...) pero en otros procesos como la memoria no existe evidencia de una regeneración neural significativa desde el punto de vista clínico, después del período de recuperación espontánea. Estas técnicas son intrasistémicas ya que tratan de mejorar una función desde el mismo sistema que ha sido afectado, buscando compensar los déficits mediante la estimulación de los puntos débiles observados en la evaluación neuropsicológica. La restauración se utiliza principalmente en los casos en que el daño cerebral no haya producido alteraciones muy significativas o severas, en caso que así sean se deben proponer técnicas de sustitución.¹⁵⁶

Otra de las teorías es la denominada compensación o sustitución de la función dañada o perdida y parte del principio de que los mecanismos cerebrales y procesos cognitivos dañados pueden ser poco recuperados. El entrenamiento hace hincapié en la realización de actividades con un objetivo funcional, utilizando estrategias alternativas o ayudas externas (prótesis, agendas, señaladores), que reduzcan o eliminen la necesidad de requisitos cognitivos.¹⁵⁷ Ésta modalidad es intersistémica, ya que consiste en instruir al niño para que active otros sistemas funcionales y tratan de estimular las funciones cerebrales conservadas, es decir los puntos fuertes del perfil neuropsicológico. La intervención sobre los puntos fuertes, se inspira en uno de los fundamentos de la plasticidad, a partir del cual se postula que las lesiones de un hemisferio pueden verse compensadas con un incremento en la actividad del hemisferio preservado. Éste principio se hace evidente en las lesiones del hemisferio izquierdo (alteración del lenguaje) antes de los 6 años.

La utilización de las estrategias de restauración y compensación pueden ir variando a lo largo del tratamiento en función de los cambios observados en el transcurso de la terapia. Las técnicas mixtas activan simultáneamente, tanto las funciones preservadas como las que no, combinando técnicas de sustitución y restitución. Ambas técnicas no son excluyentes.

Ante un daño cerebral infantil se deben estimular las funciones no preservadas como las preservadas, en una misma sesión de rehabilitación.

¹⁵⁶ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

¹⁵⁷ *Ibíd.*

Por último la teoría de la optimización de las funciones residuales que parte del principio de que los procesos cognitivos habitualmente no se eliminan de manera completa tras una lesión, sino que reduce su eficiencia, por este motivo es necesario el desarrollo de otras estructuras o circuitos cerebrales no afectados, para garantizar la función. La finalidad de la rehabilitación es mejorar el rendimiento de la función alterada utilizando los sistemas cognitivos conservados y no tanto mediante ayudas o dispositivos externos.

Los resultados obtenidos en la evaluación neuropsicológica constituyen el punto de partida del proceso de rehabilitación del daño o la disfunción cerebral en la infancia. Basándose en los puntos fuertes, es decir, las áreas preservadas, y en los puntos débiles, áreas no preservadas, es que se establece la terapia cognitiva.

Para la planificación del tratamiento es necesario partir de los modelos teóricos antes descritos, tomar como base las habilidades preservadas, aunque considerando las variables emocionales. Es conveniente establecer un orden de prioridades y comenzar lo antes posible, adoptando una perspectiva multi e interdisciplinar ya que las alteraciones que persisten después de un daño cerebral (sean físicas, cognitivas, emocionales o psicosociales) son de tal complejidad que exceden la posibilidad de ser abordadas por un solo profesional. Desde el modelo de rehabilitación neuropsicológica se aconseja la creación de unidades intra o extra-hospitalarias que integran en un mismo hábitat todo el programa de rehabilitación evitando los desplazamientos de los pacientes y donde participan distintas especialidades (psicopedagogía, fonoaudiología, psicología, etc.).

Por otra parte, una disciplina como la neuropsicología no ha de plantear de forma exclusiva una intervención específica sobre determinados procesos cognitivos (atención, memoria, etc.)- olvidando a la persona y su contexto.

No existe una curva de recuperación uniforme en todos los pacientes. Suelen observarse avances más notorios en los primeros meses y luego tienden a estabilizarse. Ello no implica que los pacientes no puedan lograr (años después de la lesión) nuevos aprendizajes.

El fracaso de los programas de intervención puede deberse a un número de sesiones insuficiente (necesarias para los procesos de adquisición, consolidación y generalización).

La velocidad de procesamiento de la información y la generalización, después de un daño cerebral, se encuentra reducida, siendo éste un requisito fundamental para todos los aprendizajes.

Con respecto a la generalización, cabe mencionar, que existen diferentes tipos, esta puede ser a otros sujetos (habilidades sociales), a otros comportamientos (resolución de problemas) y a otros ambientes (aplicación de una estrategia ensayada). Para ello es conveniente que el tratamiento incluya tareas que favorezcan la generalización; identificando los reforzadores en el ambiente natural; la utilización de materiales y situaciones similares a las de su contexto.

Se describen tres niveles de generalización de la intervención. El primero implica mantener los resultados de una sesión a otra. El segundo nivel, los progresos conseguidos se deben visualizar en tareas similares a las que han sido aprendidas. El último nivel conlleva la transferencia de las habilidades adquiridas al funcionamiento en las actividades diarias.

Una habilidad nueva o re- aprendida difícilmente se mantiene en el contexto real si no es suficientemente reforzada, es por ello que es conveniente identificar los posibles reforzadores en el contexto habitual.

La neuropsicología asume que existe una universalidad neurológica en el proceso cognitivo, que denomina principio de la uniformidad funcional (Ellis y Young, 1992). Sin embargo, existe una multiplicidad de variables entre los niños con alteraciones neuropsicológicas, no sólo referidas a la intensidad del daño cerebral, sino a otros factores como edad, lateralidad, personalidad y características de su entorno familiar y escolar. El principio de la validez ecológica afirma que cada tratamiento debe estar adaptado a las características del niño. Para alcanzar una

máxima personalización es importante considerar que un programa de rehabilitación cognitiva sea el de $n = 1$.¹⁵⁸

El principio de la Validez Ecológica fue postulado por Brunswick (1955) hace más de 50 años.

Por otro lado la frecuencia de las sesiones debe planificarse teniendo presente la magnitud del daño o la disfunción cerebral, ya que los procesos de plasticidad cerebral se realizan de forma progresiva. El número de sesiones variaran en función de la gravedad del trastorno (entre 1 y 5 sesiones, con una duración de 1 hora). Los ejercicios deben ser breves, para evitar la fatiga, debido a que generalmente los niños con daño cerebral tienen problemas de atención. Por otra parte, es importante realizar una retroalimentación inmediata (refuerzo positivo o informando errores).

Rehabilitación en afasia

Generalmente, la rehabilitación de los trastornos afásicos tiene mejor pronóstico que la de otros trastornos cognitivos como las amnesias, las agnosias o las disfunciones ejecutivas. A pesar que ciertos trastornos afásicos mejoran con la intervención, hay otros en que no hay avances a pesar de la calidad de las terapias. Esto se debe a que el lenguaje es una actividad compleja en la que intervienen varias áreas cerebrales. Los trastornos afásicos pueden surgir por diferentes lesiones, por ende los pronósticos son muy diferentes. Hay alteraciones en la comprensión (asociadas a lesiones posteriores), alteraciones en la producción (asociadas a lesiones anteriores), alteraciones léxicas (agnosias y anomias) y alteraciones sintácticas (agramatismo). En cada caso los programas de rehabilitación son diferentes.¹⁵⁹

¹⁵⁸ PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. España. Síntesis.

¹⁵⁹ ARANGO LASPRILLA Juan Carlos. (2006) *Rehabilitación Neuropsicológica*. México. Manual Moderno.

La eficacia de los programas de rehabilitación dependen de varios aspectos, uno de ellos es el paciente (edad, nivel cultural, motivación), otro es el tipo de trastorno si afecta únicamente al lenguaje, el pronóstico es mucho mejor que si se acompaña de problemas atencionales o de memoria.

Algunos estudios han encontrado que las mujeres se recuperan mejor que los hombres ya que tienen mayor representación del lenguaje en el hemisferio derecho, (igual que las personas zurdas). Otra variable es el tipo de lesión, cuanto mayor es el daño mas difícil es la recuperación, las lesiones bilaterales son más difíciles de tratar que las unilaterales, y las lesiones vasculares tienen peor pronóstico que las traumáticas (Basso, 1989).

Todo programa de rehabilitación se sustenta sobre un modelo teórico, aunque el terapeuta no siempre sea consciente de ese modelo.

Debido a que hay diferentes tipos de afasias, se proponen diferentes tipos de rehabilitaciones específicas para cada síndrome. Así, las actividades empleadas para rehabilitar a un afásico de Broca son diferentes de las que se usan con un afásico de Wernicke o con un afásico de conducción. En la afasia de Broca, las actividades se centran en la producción y en las construcciones sintácticas.

Existen diferentes tipos de rehabilitación en afasias. Hay programas que buscan poner en funcionamiento capacidades que se encuentran inhibidas y programas que tratan de enseñar de nuevo las capacidades que ha perdido el paciente (Cuetos, 1998).

El programa de facilitación, cuando el paciente no ha perdido la información lingüística pero tiene dificultades para usarla, se intenta ayudar al paciente a recuperar información o destrezas que aún conserva mediante la presentación de claves o estímulos relacionados. Un ejemplo de rehabilitación por facilitación, es aquel en que se proporcionan los primeros fonemas de las palabras, a los pacientes anómicos para ayudarlo a recuperarlas.

El programa de re-aprendizaje se utiliza cuando el paciente perdió destrezas puntuales y hay que enseñárselas nuevamente. Por ejemplo, si se ha perdido la capacidad de leer y hay que volver a enseñarle cada letra.

El programa de reorganización, se utiliza cuando el paciente perdió determinadas capacidades pero por la gravedad de la lesión es complejo enseñárselas mediante procedimientos normales, por lo que hay que utilizar capacidades que aún conservan y que se puedan relacionar con las dañadas.

Los programas de adaptación se llevan a cabo en los casos más graves. Se intenta sustituir la capacidad perdida por alguna otra que pueda cumplir parte de la función. Un ejemplo de esto es cuando el paciente no logra hablar y se les enseña el lenguaje con signos. Una técnica para determinar si el paciente ha perdido la información o no consigue acceder a ella, es mediante la técnica llamada “priming semántico”, que consiste en presentar de forma breve y previa al estímulo una palabra relacionada semánticamente con el estímulo que el paciente tiene que recuperar. Estos indicadores sirven sólo de orientación, pues es difícil determinar con certeza si los pacientes conservan realmente la información o la han perdido.

Cada unidad lingüística, palabra, fonema, concepto, etc., dispone de una representación propia cerebral, de manera que si la lesión daña el tejido correspondiente a alguna representación, ésta desaparecerá del lenguaje del paciente. Por ello es posible encontrar pacientes que tienen dificultades para usar determinados fonemas o reconocer ciertas palabras o conceptos. Algunos modelos conexionistas, exponen que la información se encuentra en las conexiones entre los nodos, por lo que las lesiones no pueden hacer desaparecer unos elementos concretos y conservar otros. Así, el hecho de que un paciente falle siempre ante los mismos estímulos no significa que los haya perdido. Ralph (1998) describió a un paciente que también mostraba consistencia en los elementos en que fallaba, lo que se podía interpretar como que había perdido esa información, pero que cuando se le daba claves fonológicas (los primeros sonidos o sílabas de la palabra) lograban recuperar las vocales que parecían perdidas. Si las palabras hubiesen sido eliminadas, no podrían ser recuperadas con claves fonológicas.

Rehabilitación de funciones

La rehabilitación neuropsicológica de las distintas funciones cognitivas puede plantearse desde diversas aproximaciones: restaurativa, compensatoria, ambiental y conductual (Ponsford, Sloan y Snow, 1995).

Atención

Tras una lesión cerebral, la atención es uno de los problemas más habituales, y dado a que en ellos median otros procesos cognitivos, pueden traer varias consecuencias negativas en la vida de los pacientes. El programa de restauración es uno de los más utilizado en el caso de la atención, ya que se pretende recuperar la función específica que ha quedado alterada, En menor medida se utiliza una aproximación compensatoria, en que se busca utilizar las habilidades que ha preservado el individuo o dotarlo de estrategias para minimizar el efecto del déficit, sin pretender restaurar la función.

Sohlberg y Mateer, (2001) sugieren que en caso de la atención es necesario un abordaje que comprenda una combinación de estrategias, ya sean simultáneas o en diferentes instancias del proceso de recuperación (tabla 13).

Entrenamiento del proceso atencional	Implica el uso de ejercicios cognitivos para remediar o mejorar los sistemas atencionales
Estrategias y soporte ambiental	Incluye tanto estrategias de automanejo como modificaciones del ambiente para compensar los problemas de atención
Ayudas externas	Sirve para ayudar a organizar la información
Soporte psicosocial	Se usa para los factores emocionales y sociales que pueden resultar de aumentar los déficits atencionales

Tabla 13: Estrategias para trabajar los problemas de atención de Sohlberg y Mateer (2001).

Sohlberg y Mateer (1987; 1989; 2001) propusieron una taxonomía clínicamente útil que diferencia cinco componentes de la atención susceptibles de rehabilitar: atención focal (respuesta básica a un estímulo), atención sostenida (vigilancia y memoria de trabajo), atención selectiva (libre de distracción), atención alternante (capacidad para la flexibilidad mental) y atención dividida (capacidad para responder a dos tareas simultáneamente) Attention Process Training (APT) (Kurtz et al., 2001; Palmese y Raskin, 2000; Sohlberg, McLaughlin, et al. 2000), propuesto por Sohlberg y Mateer (1986; 1987) y revisado en 2001 por los mismos autores, plantea distintas tareas en función del tipo de atención.

En relación a la atención sostenida, se proponen tareas visuales (tareas de encontrar y tachar o contar sin tachar determinados estímulos) y verbales (debe atender determinadas palabras y presionar un timbre al identificarla – cálculo mental – secuencia de números dictados en orden) (Sohlberg y Mateer, 2001).

En la atención selectiva se proponen tareas en que se añade un distractor visual o auditivo, por ejemplo, incluir grabaciones de sonidos distractores. Para rehabilitar la atención alterna se presentan actividades que consisten en atender auditivamente un tipo de palabra o secuencia concreta de entre otras presentadas y luego cambiar para atender a otro tipo distinto de palabra o secuencia. Lo mismo se propone alternando letras o alternando sumar con restar (Sohlberg y Mateer, 2001). En relación a la atención dividida, se plantean tareas como, la de leer un párrafo de forma comprensiva y atender simultáneamente a una palabra concreta (como contar el número de veces que aparece “y”). Otras tareas propuestas han sido las de completar una tarea de atención sostenida y simultáneamente una de tiempo de reacción en una computadora (Sohlberg y Mateer, 2001).

Al diseñar un programa de rehabilitación se deben tener presente la interacción entre los distintos tipos de atención (Kinsella, 1998; Robertson, Tegnér, Tham, Lo y Nimmo-Smith, 1995; Sohlberg et al., 2000; Sturm, Willmes, Orgaz y Hartje, 1997). En este sentido, Sturm y colaboradores (1997) plantean una jerarquía que considera el modo en que la rehabilitación de un tipo de atención, influye en un mejor rendimiento en los otros tipos. La rehabilitación específica en atención conlleva mejorías en otras funciones con que se halla muy relacionada, como es el caso de la memoria.

Memoria

La memoria es una de las funciones cognitivas más sensibles al daño cerebral y puede darse de manera parcial o total, lo que provoca una incapacidad para recuperar la información.

Los trastornos de la memoria pueden ser tan graves que no sólo se pierde la posibilidad de recuperar la información, sino también toda noción de haber estado expuesto a ella. En los casos menos agudos, la evocación puede implicar únicamente pérdida de detalles, los cuales en ocasiones mejoran cuando se proporcionan claves o pistas.

Clínicamente, es posible distinguir cuatro tipos principales de amnesia (Ardila y Ostrosky, 1991): La amnesia anterógrada, consiste en la incapacidad para retener nueva información como consecuencia de una perturbación cerebral. La amnesia retrógrada, imposibilita la evocación de información aprendida previamente. En el caso de la amnesia específica, la relación está dada por la naturaleza de la información que ha de memorizarse, por lo cual las dificultades pueden ser variadas (dificultades para recordar caras o lugares, pero no para recordar palabras o textos o viceversa). Por otro lado en la amnesia inespecífica, la imposibilidad se presenta para todo tipo de material y se manifiesta en cualquier modalidad (caras, lugares, palabras, textos).

Identificar las características de los trastornos de memoria, es importante para poder localizar un daño o disfunción cerebral. Según las estructuras lesionadas, se pueden producir fallas en la memoria de manera directa o indirecta. Mesulam (1990) menciona que en el lóbulo frontal se realzan las estrategias de almacenamiento y recuperación de los recuerdos e inhibe la información que no viene al caso.

Las técnicas que se utilizan en la rehabilitación de la memoria son clasificadas por Tate (1997) en: restauración, reorganización y compensación conductual. La técnica de restauración incluye el aprendizaje de listas de información mediante la práctica, repetición y organización. Las ventajas de ésta, son limitas, ya que no hay una generalización a otras tareas o actividades importantes de la vida. (Tate, 1997; Carlesimo, 1999) La reorganización, tiene como objetivo sustituir una habilidad

alterada por una menos afectada, para poder compensar la memoria (Tate, 1997). La estrategia mas utilizada es la mnemotécnica. Por último, la compensación conductual se divide en claves, las ambientales personales que son objetos o medios que recuerda a la persona alguna tarea; las ambientales próximas, se refieren a ayudas o cambios en el ambiente para facilitar el recuerdo (libretas, agenda, alarmas), las claves ambientales distantes, son cambios en el hogar (por ejemplo carteles que indica en que lugar está), esta última es la mas utilizada en los trastornos graves de memoria. (Wilson, 1997; Pliskin, Cunningham, Wall y Cassissi, 1996).

La incapacidad para recordar puede deberse a fallas en alguna de las tres fases de la memoria, en el registro o codificación, el almacenamiento o retención y la evocación o recuperación.

Para mejorar el registro o codificación es importante mantener una actitud positiva y abierta. La memoria es un proceso creativo, la intensión y activación emocional es importante. Hacer consciente lo que se desea recordar ya que no es posible recordar todo, por lo cual es importante enfocar la energía para pensar sólo en lo que se quiere recordar, prestando atención a los detalle en lo que se ve, se escucha o se lee. Auto-preguntarse para reforzar el significado. Es importante fortalecer la huella de la memoria mediante los cinco sentidos. Es necesario elaborar los detalles de lo que se desea recordar ya que en contraposición, un pensamiento breve y poco examinado es muy lábil y se olvida fácilmente. También es necesario comprender antes de memorizar, realizar preguntas para aclarar la información y dar tiempo para consolidar el recuerdo. El aprendizaje nuevo interfiere con el antiguo. Es importante el tiempo de descanso y actividad física. Repetir y practicar, leer en voz alta, realizar resumen y revisarlo, revisualizar (crear una imagen mental de una tarea, número, nombre, etc.), tratando de convertir las palabras en imágenes reteniéndola durante unos segundos. Otra técnica, es la asociación, conexión mental entre lo que se quiere memorizar con el conocimiento previo. Generar instrucciones verbales, refuerzo mental o verbal.

Para mejorar el almacenamiento y retención, se debe repasar el material realizando evaluaciones a intervalos periódicos hasta que se tenga aprendido el material.

Para mejorar la evocación se puede utilizar técnicas de relajación, ya que la tensión interfiere en los procesos de memoria, tanto en la codificación como en la organización y recuerdo. Wilson (1995) y Higbee (1996), proponen las técnicas mnemotécnica que son estrategias de memoria interna que consiste en buscar formas de conectar, combinar reactivos, de modo que se puedan recordar juntos. Estas técnicas pueden ser visuales y verbales. La técnica de la historia consiste en armar una historia que conecte las cosas a recordar, principalmente cuando se necesita memorizar secuencias. Con respecto a la técnica del gancho, implica dos pasos, se elige en primera instancia una serie de lugares en orden y luego se visualiza cada uno de los elementos que deben recordarse en uno de los lugares elegidos. Crear una palabra es otra técnica, que se utiliza cuando es necesario recordar un grupo de palabras que al parecer carecen de sentido.

Hasta la década de los 80 la estrategia más utilizada para rehabilitación de la memoria era la realización de juegos y ejercicios memorísticos repetitivos, aunque varios estudios demostraron su ineficacia. Wilson y Evans (2003) indican que la falla es que los progresos registrados en laboratorio no se evidencian luego en situaciones similares de la vida diaria. Actualmente se destacan tres líneas de investigación: Los métodos para mejorar los aprendizajes, los pacientes sin memoria episódica no pueden recordar sus errores ya que fracasan a la hora de corregirlos. Los pacientes amnésicos logran adquirir nuevos conocimientos porque la memoria implícita esta conservada pero no logran corregir el error ya que es una función de la memoria explícita. Las técnicas de estudios son ayudas que facilitan la memorización de información organizada y con sentidos. Otro recurso utilizado son las ayudas memorias, que pueden ser internas o externas. Las primeras permiten utilizar de manera eficaz los procesos de decodificación y recuperación, mientras

que las segundas son ayudas físicas cuya función es la de recordar un contenido en un momento dado (agendas, listas.)¹⁶⁰

En tratamiento con niños, es importante tener presente las características evolutivas de la memoria, la relación de ésta con otras habilidades cognitivas que también están en desarrollo, la motivación, el interés, la conciencia que el niño tiene de sus dificultades y su contexto. Las técnicas deben realizar aportes a la educación general, y es necesario incluir a la familia y a la escuela.

Ana María Soprano, sugiere una adaptación del modelo de Rankin y Hood (2005) a partir del cual propone recursos específicos de intervención en relación a tres tipos principales de memoria, una a corto plazo: la memoria de trabajo (según el modelo de Baddeley) y dos a largo plazo: semántica y episódica. (Tabla 14).¹⁶¹

Déficit de memoria	Áreas afectadas	Estrategias de intervención
Memoria de trabajo Bucle fonológico	Vocabulario Habla Lectura Escritura Segundas lenguas	1. Subdividir tareas verbales 2. Usar claves fonológicas, léxicas y semánticas 3. Ejercicios de conciencia fonológica, rimas 4. Referentes visuales 5. <i>Priming</i> de repetición
Agenda visuoespacial	Reconocimiento de caras y lugares Habilidades sociales no verbales Orientación espacial Artes, ciencias, geografía, matemáticas	1. Ayudas externas 2. Guías de trabajo 3. Pistas y estrategias verbales 4. Tareas de emparejamiento palabra-dibujo 5. Entrenamiento en habilidades sociales utilizando reglas verbales
Ejecutivo central	Resolución de problemas Manejo de información compleja Organización Planificación	1. Anticipar y explicitar pasos 2. Dividir tareas complejas en etapas 3. Mostrar el punto final en una tarea 4. Enseñar estrategias de planificación y organización 5. Uso de diagramas, mapas mentales, redes conceptuales
Memoria semántica	Aprendizaje de datos Hechos Contenidos del currículo académico	1. Jerarquizar y limitar la cantidad de información de hechos 2. Estrategias de manejo referencial 3. Enseñar a través de la experiencia (enseñanza activa) 4. Técnicas de estudio, métodos mnemotécnicos 5. Intensificar el repaso acumulativo
Memoria episódica	Recuerdo de eventos Orientación en tiempo y espacio Recuerdo de citas futuras Habilidades de vida independiente	1. Horarios visuales con sistema de alarma 2. Fuente externa de información personal 3. Técnicas de aprendizaje sin error (memoria implícita) 4. Evaluaciones por opción múltiple (reconocimiento) 5. Organizadores personales 6. Diarios de apoyo

Tabla 14: Estrategias de intervención en diferentes tipos de memoria de acuerdo al modelo de Badeley.

¹⁶⁰ SOPRANO, Ana María y NARBONA Juan. (2007) *La memoria del niño. Desarrollo normal y trastornos*. España. Elsevier Masson.

¹⁶¹ *Ibíd.*

Otros programas educativos para refuerzo de la memoria en niños son; el modelo didáctico para el recuerdo de la memoria de García y Martínez (1990) en donde proponen actividades para el refuerzo de memoria visual, auditiva y sensomotora destinada a niños de entre 5 y 9 años. EL Programa para la estimulación de la memoria y estrategias de aprendizaje de Yuste y Sanches (2000), se procura abordar contenidos visuoespaciales, verbales y numéricos a través de ejercicios similares a los que se suelen presentar en el plan de estudio escolar, de nivel primario. Y por último el programa de recuperación y desarrollo de la memoria de Vilanova (2003), que esta formado por una serie de ejercicios que el alumno debe realizar diariamente de forma autónoma de manera ininterrumpida con una frecuencia de tres ejercicios diarios. Incluyen ejercicio de memoria a corto y largo plazo de las modalidades auditiva y visual.

Dentro del entrenamiento de la memoria de trabajo cobra importancia la estructura u organización del material a recordar, la información bien estructurada o 'esquemática' se codifica con mayor facilidad. Para ayudar a la comprensión y organización de la información se utiliza la categorización. Es importante los conocimientos previos del sujeto, ya que influyen en los esquemas que se generan; como así también la habilidad en el uso de las estrategias que agilizan el proceso de retención y recuperación.

El entrenamiento de la agenda visuoespacial consiste en leer párrafos de cinco renglones, detenerse y recuperar los módulos de información más relevantes. El entrenamiento del bucle fonológico implica escuchar por unos segundos una cinta grabada, detenerse y recuperar los módulos de información más relevantes, Por último entrenamiento del ejecutivo central involucra el ver y escuchar un vídeo o DVD en donde se sucedan situaciones secuenciadas, detenerse y recuperar la secuencia empleada.

DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación es un estudio de tipo cualitativo que corresponde a un estudio de caso de tipo intrínseco, interpretativo y evaluativo. Se trata de observar, describir, analizar, interpretar y comprender la complejidad del sujeto dentro de su particular contexto.

Delimitación del campo de estudio

Es un estudio de caso de un paciente, niña de 10 años, la cual comenzó a los 6 años con enuresis primaria y a los 8 años se evidenciaron episodios de ausencias. A los 9 años, al realizar consulta con neurología se llegó al diagnóstico de MAV¹⁶² asociada a epilepsia secundaria y se programó resección por medio de cirugía.

Su funcionamiento pre- mórbido se encontraba dentro de los límites esperados para su edad. En relación a la trayectoria escolar, a partir de entrevistas realizadas a sus docentes, se evidenció un rendimiento acorde a los objetivos escolares; aunque por momentos presentaba dispersión y una atención lábil. En prácticas del lenguaje, se observaba un procesamiento lento en la lectura, caracterizado por una lectura silente de la palabra, en primer lugar. En el área de matemática, se evidenciaban fallas en la realización de cálculos matemáticos: multiplicaciones y divisiones, y dificultades en la recuperación de hechos numéricos (tablas). Con respecto a lo vincular, la niña era “líder del grupo”, teniendo una actitud de dominio sobre el resto de sus compañeros; mientras que con sus docentes se mostraba con un actitud desafiante.

Durante la cirugía de resección de la MAV (ubicada en la región opercular izquierda 3er tiempo quirúrgico temporal izquierda Spetzler-Martin IV), presentó sangrado intraoperatorio que comprometía sector fronto-témporo-parietal izquierdo. A los días sufrió un nuevo sangrado con volcado ventricular y se contactó MAV residual. Por medio de TC Cerebral se evidenciaron cambios anatómicos postquirúrgicos en la calota craneana frontoparietal. A nivel frontoparietal izquierdo

¹⁶² Ver Anexo II.

se detectó un hematoma intraparenquimatoso y un desplazamiento de la línea media que comprimía desplazaba los ventrículos laterales.

Luego de distintos procedimientos se logra completar la resección de la malformación arterio-venosa. Al realizar examen físico, la paciente se mostraba vigil, reactiva, conectada y obedecía órdenes simples, afasia de expresión, pupilas isocóricas fotorreactivas intermedias, parálisis facial derecha central, hemiparesia derecha de predominio distal.

Efectuaron resonancia magnética funcional con paradigma del lenguaje, con pruebas de comprensión, fluencia verbal, semántica y producción silábica.

Un paradigma es un conjunto de estímulos que, organizados con determinadas pautas temporales, conforman la tarea que ha de realizar el sujeto durante la adquisición de las imágenes por RMf. El objetivo del mismo consiste en poner en marcha procesos cognitivos, motores o sensoriales específicos, de modo que sea posible "localizar" la arquitectura funcional y subyacente a ellos. El profesional través del control experimental de las variables considera los estímulos a presentar, su duración, el intervalo entre éstos, su presentación temporal en función del tiempo de repetición, las instrucciones que se dan al sujeto participante sobre la tarea a realizar, así como la necesidad o no del registro de sus respuestas. Las pequeñas variaciones en alguno de estos parámetros llevan a resultados notoriamente diferentes.

El diseño del paradigma puede cumplir un doble objetivo. Por un lado, determinar si un área está activa o no y, por otro, estimar el cambio de esa actividad a lo largo del tiempo ante la aparición de un determinado tipo de estímulo.

En el paradigma de fluencia verbal se envió al paciente, diferentes letras del abecedario a partir de las cuales debía enumerar la mayor cantidad de palabras posibles que comiencen con esa letra. El paradigma de fluencia semántica consistió en enviarle al paciente, por vía visual diferentes categorías, a partir de las cuales debía enumerar la mayor cantidad de elementos posibles vinculados con las diferentes categorías. Se obtuvo señal estadísticamente significativas en ambos

paradigmas sobre el área de Broca, con ligero predominio izquierdo contactando con el margen superior del valle silviano.

El paradigma de la producción silábica evalúa la producción de bisílabos durante los periodos de activación. En este caso se obtuvo señal estadísticamente significativa sobre ambas áreas de Broca con ligero predominio derecho, contactando con la margen superior del valle silviano.

No fue posible realizar el paradigma de comprensión por limitación del paciente. En la función fonológica no se evidenció una dominancia hemisférica izquierda.

Al mes, la paciente fue trasladada a un centro de rehabilitación en el cual se realizaron evaluaciones interdisciplinarias.

En la evaluación fonoaudiológica se describe un mutismo inicial y leves dificultades de comprensión auditiva. El screening básico (bedside de lenguaje) mostró que lograba responder a algunas preguntas afirmando o negando de manera gestual y llevaba a cabo órdenes simples. Presentaba compromiso de la lectura y escritura y a nivel motor una hemiparesia faciobranquiocrural derecha. Durante el transcurso del tratamiento fonoaudiológico la niña fue recuperando de manera gradual habilidades lingüísticas que le permitieron incrementar el nivel de comprensión verbal y comunicarse con gestos, palabras sueltas y frases breves con agramatismos.

Se realizaron las siguientes pruebas: bedside de lenguaje y Western Aphasia Battery (WAB).

Bedside de lenguaje: consiste en un screening básico de lenguaje, no estandarizado. A continuación se realiza una comparación de los resultados al ingreso y previo al alta (tabla 14).

Áreas	Ingreso	Alta
Comprensión	3/5	4/5
Lenguaje espontáneo	0/5	3/5
Repetición	0/5	4/5
Escritura	1/5	3/5
Lectura	2/5	1/5
Total	6/25	15/25

Tabla 14: Comparación de los resultados del screening del lenguaje al ingreso y egreso.

Western Aphasia Battery (WAB), batería de evaluación que mide el nivel de rendimiento global de todas las áreas del lenguaje. Este test permite extraer un coeficiente de afasia, el cual es indicativo de la presencia de este tipo de cuadro lingüístico si el mismo es menor a 90 (Tabla 15). A su vez ofrece un cuadro con el cual comparar los resultados numéricos obtenidos en cada subprueba y de esa forma poder establecer un presunto perfil de afasia dentro de la variedad de cuadros clínicos que se pueden presentar.

Componentes Lingüísticos	Ingreso	Alta
Lenguaje espontáneo	1/20	7/10
Contenido informativo	1/10	3/10
Fluidez	0/10	4/10
Comprensión:	5,1	5,6
Preguntas SI/NO	48/60	57/60
Reconocimiento auditivo verbal	43/60	43/60
Ordenes secuenciales	12/80	12/80

Repetición	14/100	30/100
Denominación	0.7	4.8
Denominación de Objetos	5/60	34/60
Fluidez Verbal	0/20	4/20
Completar frases	2/10	6/10
Respuestas a preguntas	0/10	4/10
Cociente Afasia	16.5	34.8

Tabla 15: Resultados de la batería del área del lenguaje al ingreso y egreso.

A partir de los resultados obtenidos se arriba a un cuadro de afasia de Broca. La expresión verbal espontánea como a la repetición se caracterizaba por presentar distorsiones articulatorias y omisión de fonemas y sílabas.

Al momento del alta, la niña presentaba afasia de expresión tipo Broca con secuelas a nivel de la fluidez, denominación, organización morfosintáctica, dificultades en el procesamiento de las funciones lingüísticas más abstractas.

Desde el área de neuropsicología utilizaron la Evaluación Pediátrica del Estado Mental -EPEM- (Tabla 16), una batería neuropsicológica reducida diseñada para pacientes que no están preparados para una evaluación completa y que permite establecer objetivos de tratamiento y realizar reevaluaciones mensuales. Hacia la finalización de la internación se realizó una evaluación formal del funcionamiento intelectual y neuropsicológica utilizando los siguientes test; WISC IV (Escala de inteligencia de Wechler para niños IV), CTP (Continuous Performance Test), Tea-ch-Test of Everyday Attention for Children-, Tomal- Test Memoria y Aprendizaje, WCST (Wisconsin Card Sorting Test) y Bateria Nepsy.

Fecha	Ingreso	1º mes	2º mes	Egreso
Praxias	2/4	7/8	8/8	8/8
Orientación en persona	30/30	30/30	26/30	30/30
Orientación en lugar	5/5	5/5	5/5	5/
Orientación temporal	35/45	38/45	39/45	39/45
Dígitos hacia adelante	N/E	N/E	5/14	4/14

Dígitos hacia atrás	N/E	N/E	1/14	1/14
Prueba visual	10/10	10/10	10/10	10/10
Memoria remota	10/10	10/10	10/10	10/10
Memoria a largo plazo	10/10	10/10	10/10	10/10
Memoria verbal a corto plazo – reconocimiento	5/6	5/6	5/6	3/6
Copia Visual	11/16	15/16	14/16	15/16
Memoria visual a corto plazo	13/16	12/16	15/16	15/16
Dibujo de reloj	4/6	4/6	4/6	4/6
Memoria verbal a largo plazo – reconocimiento	3/6	5/6	4/6	6/6
Fluencia verbal fonológica	N/E	3/20	0/20	1/20
Fluencia verbal semántica	N/E	3/20	4/20	9/20
Flexibilización y feedback externo (Moneda)	22/30	23/30	30/30	27/30
Memoria visual a largo plazo - Evocación libre	10/16	11/16	11/16	12/16
Memoria visual a largo plazo – Reconocimiento	3/6	5/6	4/6	6/6
Scanning visual	29/32	32/32	32/32	32/32
Fluidez	N/E	5/12	6/12	6/12
Denominación	N/E	4/16	9/16	8/16
Repetición	N/E	N/E	¼	¼
Comprensión	4/12	7/12	9/12	8/12
Escritura	5/10	5/10	5/10	5/10
Conciencia de déficit	N/E	6/6	6/6	6/6
Funciones ejecutivas	8/8	8/8	8/8	8/8
Total	217/273	259/351	278/383	284/383

Tabla 16: Resultados del EPEM.

Referencia: N/E: no evaluado debido a las dificultades motoras o de tipo afásico. Al inicio de la evaluación algunos ítems fueron evaluados brindando

opciones de repuesta (“técnicas manos vacías”), mientras que al final de la internación, dada la evolución favorable de la paciente, dichos ítems pudieron ser evaluados mediante la evocación libre.

A continuación se grafica perfil neuropsicológico a partir de las pruebas formales empleadas (Tabla 17).

	CI	Fje Z	RANGO																		
			Déficit			Dificultad			Normal						Normal Alto			Superior			
			-3	-2,67	-2,3	-2	-1,67	-1,33	-1	-0,67	-0,33	0	0,33	0,67	1	1,33	1,67	2	2,33	2,67	3
FUNCIÓNAMIENTO INTELLECTUAL																					
Índice de Razonamiento Perceptivo	95	-0,33									X										
Construcción con Cubos (34)	12	0,37											X								
Conceptos (12)	7	-1							X												
Matrices (17)	9	-0,33								X											
Figuras incompletas (24)	12	0,67											X								
Índice Velocidad de procesamiento	67	-2,2		X																	
Claves (18)	3	-2,33		X																	
Búsqueda de símbolos (10)	5	-1,67				X															
ATENCIÓN																					
SELECTIVA	Pje Bruto	Pje Z																			
Sky Search total	4	-2			X																
Búsqueda De Símbolos	10	-1,67				X															
Claves	18	-2,33		X																	
SOSTENIDA																					
CPT: Omisiones	59	-3	X																		
CPT: Tiempos de reacción	562,3	-1,33					X														
CPT: Error Standard de TR	16,46	-1,07							X												
CPT: Variabilidad	30,52	-0,8								X											
CPT: Perseveraciones	10	-0,6								X											

Los Datos Personales recabados en el presente formulario serán utilizados para la atención médica y posterior facturación de las prácticas y tratados con la debida confidencialidad según lo

Tabla 17: Perfil neuropsicológico pre- tratamiento.

Se administraron sub tests correspondientes a los índices de razonamiento perceptivo y velocidad de procesamiento ya que no se encuentran influidos por el lenguaje. En el índice de razonamiento perceptivo, obtuvo un resultado que se encuentra dentro de los parámetros esperados para su edad, mostrando un desempeño acorde en tareas que implican conceptualización de imágenes,

habilidades visoconstructivas, así como también razonamiento inductivo. No obstante en el índice de velocidad de procesamiento obtuvo un resultado por debajo del promedio. Aquí se incluyeron tareas que miden búsqueda y rastreo visual como velocidad grafomotora, mostrando un desempeño descendido en ambas tareas.

Clínicamente no se observaron grandes oscilaciones en el mantenimiento de la atención durante las sesiones. En cuanto a su atención sostenida ante estímulos visuales, presentó indicadores de inatención al tener que completar una tarea monótona y poco motivante durante un prolongado período de tiempo. Así mismo, al evaluar su atención selectiva presentó un resultado descendido en función de la edad cronológica, ya que si bien encontró la cantidad de ítems esperados, se demoró más tiempo en completar la tarea. En las tareas que se evaluó velocidad de procesamiento, su atención selectiva se encontró descendida.

En cuanto a sus habilidades mnésicas visuales, presentó una mayor fortaleza al tener que recordar rostros tanto a corto como a largo plazo. Su desempeño se encontró dentro de la norma para su edad al memorizar posiciones en el espacio y secuencias de dibujos.

En los test específicamente diseñados para medir las funciones ejecutivas, no presentó dificultades para planificar una tarea ni inhibir estímulos. A la hora de evaluar categorización y flexibilidad (WCST), no presentó más errores de los esperados para su edad y pudo variar su patrón de respuesta, no obstante le costó establecer y completar las categorías esperadas.

En las habilidades visoconstructivas, presentó un desempeño acorde al tener que reproducir un modelo empleando cubos. No obstante su rendimiento se encontró descendido al tener que juzgar la orientación de líneas, tareas que evalúan habilidades visoperceptivas

En una tarea que evalúa la comprensión de instrucciones presentó un resultado descendido mostrando mayores dificultades en consignas complejas.

La evaluación psicopedagógica consistió en la aplicación de las siguientes pruebas: Tests Woodcock Muñoz, evalúa el rendimiento académico y desempeño

pedagógico. EPL (evaluación de las primeras letras) evalúa la etapa inicial de la alfabetización: letras, sílabas directas y palabras bisilábicas directas. La información cuantitativa que brindan estos test constituye valores relativos ya que no están estandarizados para nuestra población.

El siguiente cuadro presenta los resultados obtenidos en la batería de Woodcock Muñoz (tabla 18).

Área	Edad Equivalente
Redacción	5 años 10 meses
Dictado	6 años, 1 mes
Cálculo	6 años, 10 meses
Problemas aplicados	5 años, 1 mes

Tabla18: Resultados obtenidos en la batería de Woodcock Muñoz pre-tratamiento.

Con respecto a la subprueba de redacción, la cual consiste en completar ítems con una palabra u oración a partir de un dibujo, la paciente logró escribir su nombre, la palabra GATO y NENE, a partir del dibujo presente.

En el dictado de letras y palabras, logró escribir algunas letras como la A, U, W.

En la evaluación de cálculos matemáticos (suma, resta, multiplicación y división), logró resolver sumas y restas simples, en ocasiones realizó “palotes” para poder resolverlo.

En los problemas matemáticos, la niña logró resolver adecuadamente situaciones problemáticas simples, con apoyo gráfico, donde debía agregar o quitar elementos.

En la prueba EPL, la paciente reconoció las siguientes letras. A, E, I, O, M X, Q, W, Y, H. Identificó las siguientes sílabas, MA, ME, MU, LA, LO, SI, SA, NO, DA, DI, DE.

En las habilidades académicas de Lengua y Matemática presentó un desempeño descendido en relación a su edad cronológica y nivel de escolaridad.

El equipo interdisciplinario propuso tratamiento de rehabilitación intensivo desde las áreas de Kinesiología, Terapia ocupacional, Fonoaudiología, Psicopedagogía. Recomendó Plan de Integración, en el mismo año escolar (cuarto grado), a través del cual se desprendan las adecuaciones curriculares y metodológicas pertinentes, así como también, se sugirió el acompañamiento de una Maestra integradora, psicopedagoga o profesora en educación especial. Todas estas propuestas fueron llevadas a cabo.

Selección y definición de variables

Tratamiento psicopedagógico

Neuroplasticidad de un paciente afásico infantil.

- Tratamiento psicopedagógico: desde un enfoque neuropsicológico, el tratamiento psicopedagógico es entendido como un proceso que implica la implementación de métodos de rehabilitación cognitiva (memoria, atención, habilidades visoconstructivas, funciones ejecutivas, procesos lecto-escritores y habilidades matemáticas) personalizados, flexibles y adaptados a las características de cada niño.

- Neuroplasticidad de un paciente afásico infantil: la neuroplasticidad se refiere a la capacidad de las células del Sistema Nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas, ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades. Es considerada la base biológica en la que se fundamenta la rehabilitación de las funciones cognitivas alteradas, debido a daños cerebrales.

- Afasia infantil: es una alteración en la capacidad para utilizar el lenguaje o bien una pérdida o trastorno en el mismo, causada por un daño cerebral focal, adquirida antes de que se alcance el desarrollo completo del lenguaje

Indicadores

1. Tratamiento psicopedagógico
 - 1.1. Frecuencia
 - 1.2. Modalidad
 - 1.3. Ámbitos de intervención
 - 1.4. Plan de tratamiento.
2. Neuroplasticidad.
 - 2.1. Observación conductual
 - 2.2. Recopilación de informes
 - 2.3. Perfil neuropsicológico.

Instrumento

Con respecto al tratamiento psicopedagógico implementado, se diseñó un plan con una frecuencia intensiva, en el transcurso del primer mes se realizaron 16 sesiones. Durante los cinco meses siguientes la frecuencia fue de tres encuentros semanales de 45 minutos. Luego se redujo a dos sesiones semanales durante 4 meses, donde se inició el proceso de re-evaluación. Simultáneamente desde el primer mes de tratamiento recibió acompañamiento psicopedagógico en el contexto áulico con una frecuencia diaria durante toda la jornada escolar. Al inicio del nuevo año lectivo, la frecuencia de este acompañamiento se redujo a tres veces por semana.

La modalidad de intervención fue individual en el ámbito del consultorio mientras que en el escolar, se utilizaron estrategias individuales y grupales.

Durante el tratamiento se desarrolló un programa de intervención personalizado, en función de los resultados obtenidos en la evaluación inicial, así como también de su contexto (familia, escuela y tratamientos paralelos), aspectos afectivos, emocionales, conductuales.

Los objetivos del tratamiento se centraron en las habilidades conservadas y en la estimulación para la recuperación de las funciones deficitarias que afectaban las habilidades académicas:

Habilidades lingüísticas:

- Re-aprendizaje de la lecto-escritura. Utilizando el Sistema de Alfabetización Específico – SAE de Jacobo Feldman, que propone diferentes niveles de complejidad creciente, secuenciado y progresivo, basado en la metodología sintética y fonológica.

- Potenciar la comprensión del lenguaje escrito (Tareas de lectura).

Habilidades matemáticas:

- Re-aprendizaje de las habilidades involucradas en la numeración. Se propuso diferentes niveles de actividades de complejidad creciente.

- Favorecer las estrategias de cálculo (suma, resta, multiplicación y división).

- Potenciar la comprensión de las situaciones problemáticas.

Procesos cognitivos:

- Favorecer los aspectos atencionales: sostenida, selectiva, dividida, alternada.

- Brindar estrategias de memoria: sensorial, operativa, a corto y largo plazo.

Para recoger los datos se combinaron diferentes fuentes, entre ellas informes médicos y de otros profesionales, las evaluaciones post-intervención quirúrgica, informes docentes y la aplicación e interpretación de test estandarizados

psicopedagógicos: Bender, Figura Compleja de Rey, Audioverbal de Rey, WISC IV, Test de Wisconsin, Stroop, D2, Tavis, WRAT, Prolec-r y muestras de escritura.

Plan de análisis

Una vez obtenida la información de las pruebas administradas, se procesaron para la construcción del perfil neuropsicológico. Posteriormente se procedió a comparar los datos de los perfiles pre y post tratamiento psicopedagógico a fin de poder realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de la información.

Del perfil neuropsicológico, se fija especial atención a los siguientes ítems:

- Razonamiento verbal:
 - Vocabulario (WISC IV)
 - Semejanza (WISC IV)
 - Comprensión (WISC IV)
 - Adivinanzas (WISC IV)
 - Información (WISC IV)

- Razonamiento Perceptual:
 - Conceptos (WISC IV)
 - Matrices (WISC IV)

- Velocidad de procesamiento:
 - Claves (WISC IV)
 - Búsqueda de Símbolos (WISC IV)

- Habilidades visoespaciales:
 - Construcción con cubos (WISC IV)

- Integración visomotora (Bender)
- Exactitud (Figura Compleja de Rey)
- Estrategia (Figura Compleja de Rey)
- Uso del tiempo (Figura Compleja de Rey)

➤ Memoria

▪ Audio verbal:

- Memoria a corto plazo: Lista I (Palabras de Rey)
- Memoria operativa:
 - Dígitos (WISC IV)
 - Letras-números (WISC IV)
 - Curva de Aprendizaje: Lista V (Palabras de Rey)
 - Memoria a Largo Plazo: Lista D (Palabras de Rey)
- Memoria Visoconstructiva:
 - Integración visomotora (Figura Compleja de Rey)
 - Estrategia (Figura Compleja de Rey)
 - Uso del tiempo (Figura de Rey)

➤ Atención:

▪ Atención visual:

- Sostenida (D2)
 - Concentración (D2)
 - Cantidad de trabajo/tiempo (D2)
 - Variabilidad (D2)
 - Omisiones (D2- TAVIS)
 - Comisiones (D2- TAVIS)
 - Tiempo de reacción (TAVIS)
- Selectiva (D2):
 - Animales (WISC IV)
 - Omisiones (TAVIS)
 - Comisiones (TAVIS)
 - Tiempo de reacción (TAVIS)
- Alternada:

- Omisiones (TAVIS)
- Comisiones (TAVIS)
- Tiempo de reacción (TAVIS)
- Atención auditiva:
 - Aritmética (WISC IV)

- Función ejecutiva:
 - Palabras (STROOP)
 - Color (STROOP)
 - Palabra- Color (STROOP)
 - Interferencia (STROOP)
 - Perseveraciones (Wisconsin)
 - Categorías Completas (Wisconsin)
 - Cambios de Actitud (Wisconsin)
 - Errores Perseverativos (Wisconsin)

Procesos lectores (Prolec-r):

- Procesos Perceptivos:
 - Nombre de letras
 - Igual- diferente
- Procesos Léxicos:
 - Lectura de Palabras
 - Lectura de Pseudopalabras
- Procesos Sintácticos:
 - Estructuras Gramaticales
 - Signos de puntuación
- Procesos Semánticos:
 - Lectura de oraciones
 - Lectura de Textos
 - Oral

➤ Procesos escritores:

- Copia
 - Dictado
 - Espontánea
- Habilidades aritméticas (Wrat):
- Cálculos matemáticos
 - Resolución de problemas

TABULACIÓN DE DATOS

Resumen de la evaluación psicopedagógica. Perfil neuropsicológico post-tratamiento (Tabla 19).

Áreas	Sub-áreas	Sub- prueba	Puntuación	Conversión a Z	Nivel
			P/T/E/B/CI		
Capacidad general			89 (CI)	-0,66	Promedio
Razonamiento verbal	Vocabulario		8 (E)	-0,66	Promedio
	Semejanzas		7 (E)	-1	Promedio bajo
	Comprensión		8 (E)	-0,66	Promedio
	Adivinanzas		7 (E)	-1	Promedio bajo
	Información		6 (E)	-1,33	Promedio bajo
Índice de Comprensión Verbal			87(CI)	-0,66	Promedio
Razonamiento perceptual	Conceptos		13 (E)	1	Promedio
	Matrices		9 (E)	-0,33	Promedio
	Figuras incompletas		11 (E)	0,33	Promedio

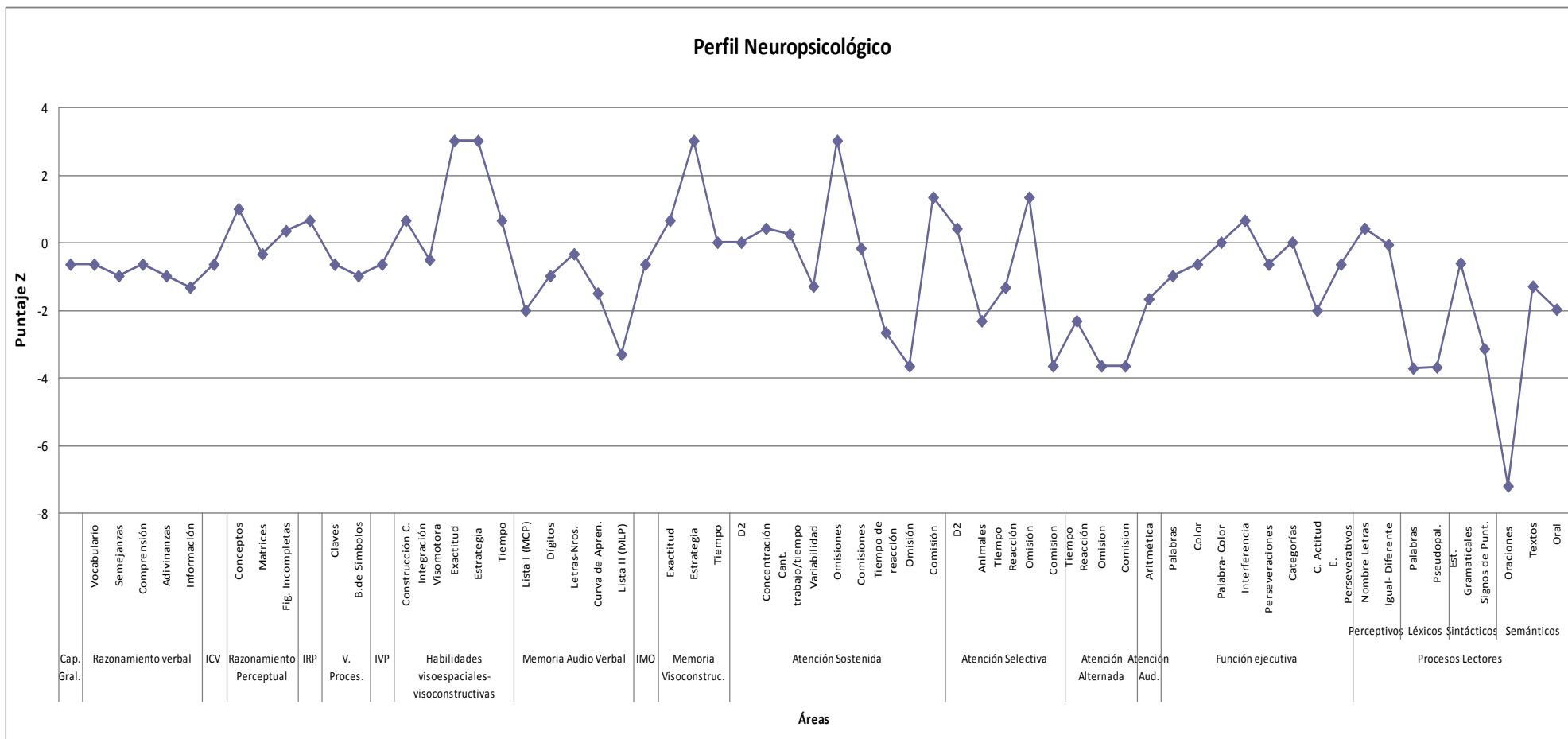
Índice de Razonamiento Perceptual		107 (CI)	0,66	Promedio	
Velocidad de Procesamiento	Claves		8 (E)	-0,66	Promedio
	Búsqueda de símbolos		7 (E)	-1	Promedio bajo
Índice de Velocidad de Procesamiento		89 (CI)	-0,66	Promedio	
Habilidades visoespaciales-visoconstructivas	Construcción con cubos		12 (E)	0,66	Promedio
	Integración visomotora (Bender)		69 (P)	-0,5	Promedio
	Exactitud (Rey)		90 (P)	3	Promedio alto
	Estrategia (Rey)		99 (P)	3	Promedio alto
	Uso del tiempo (Rey)		75 (P)	0,66	Promedio
Memoria audio verbal	MCP	Lista I	3 (B)	-2	Muy por debajo del promedio
	MO	Dígitos	7 (E)	-1	Promedio bajo
		Letras-números	9 (E)	-0,33	Promedio
	C. Aprend.	Lista V	10 (B)	-1,5	Promedio bajo
	MLP	Lista D	3 (B)	-3,3	Muy por debajo del promedio
Índice de Memoria de Operativa		88 (CI)	-0,66	Promedio	
Memoria visoconstructiva	Integración visomotora		75 (P)	0,66	Promedio
	Estrategia		99 (P)	3	Superior
	Uso del tiempo		75 (P)	0,66	Promedio
Atención	Animales		3 (E)	-2,33	Muy por debajo del promedio
	Aritmética		5 (E)	-1,66	Promedio bajo
	Visual sostenida		50 (P)	0	Promedio
	Concentración		60 (P)	0,4	Promedio
	Visual selectiva		60 (P)	0,4	Promedio
	Cantidad de trabajo/tiempo		55 (P)	0,25	Promedio
	Variabilidad		10 (P)	-1,31	Promedio bajo

		Omisiones	99 (P)	3	Superior
		Comisiones	35 (P)	-0,16	Promedio
Atención selectiva		Tiempo de reacción	9 (P)	-1,33	Promedio bajo
		Omisión	87,7(P)	1,33	Promedio alto
		Comisión	0,1 (P)	-3,66	Muy por debajo del promedio
Alternada		Tiempo de reacción	1 (P)	-2,33	Muy por debajo del promedio
		Omisión	0,1	-3,66	Muy por debajo del promedio
		Comisión	0,1	-3,66	Muy por debajo del promedio
Atención sostenida		Tiempo de reacción	2 (P)	-2,66	Muy por debajo del promedio
		Omisión	0,1	-3,66	Muy por debajo del promedio
		Comisión	87 (P)	1,33	Promedio alto
Función ejecutiva	Lectura de palabras		40 (T)	-1	Promedio
	Denominación de Colores		44 (T)	-0,66	Promedio
	Palabra- Color		50 (T)	0	Promedio
	Interferencia		56 (T)	0,66	Promedio
	Perseveraciones		43 (T)	-0,66	Promedio
	Categorías completas		>16 (C)	0	Promedio
	Cambios de actitud		2-5 (C)	-2	Muy por debajo del promedio
	Errores perseverativos		43 (T)	-0,66	Promedio
Procesos Lectores	Perceptivos	Nombre letras	20 (B)	0,41	Promedio
		Igual- diferente	19 (B)	-0,08	Promedio
	Léxicos	Palabras	37 (B)	-3,74	Muy por debajo del promedio

		Pseudopalabras	30 (B)	-3,68	Muy por debajo del promedio
Sintácticos		Est. Gramaticales	13 (B)	-0,61	Promedio
		Signos de punt.	7 (B)	-3,16	Muy por debajo del promedio
Semánticos		Oraciones	12 (B)	-7,21	Muy por debajo del promedio
		Textos	9 (B)	-1,31	Promedio bajo
		Oral	1 (B)	-1,99	Muy por debajo del promedio

Tabla 19: Perfil neuropsicológico post- tratamiento.

Figura 13: Dispersigrama del perfil



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De la comparación de los perfiles pre y post-tratamiento, se pueden observar los siguientes datos significativos que reflejan la hipótesis planteada en esta investigación (Tabla 20- figura 14).

Áreas	Sub áreas	Puntaje Z	Nivel	Puntaje Z	Nivel
		Pre-tratamiento		Post- tratamiento	
Razonamiento Perceptual	Conceptos	-1	Promedio Bajo	1	Promedio
	Matrices	-0,33	Promedio	-0,33	Promedio
	Fig. Incompletas	0,67	Promedio	0,33	Promedio
IRP		-0,33	Promedio	0,66	Promedio
Velocidad de Procesamiento	Claves	-2,33	Muy por debajo del promedio	-0,66	Promedio
	B. de Símbolos	-1,67	Promedio Bajo	-1	Promedio
IVP		-2,3	Muy por debajo del promedio	-0,66	Promedio
Habilidades viso-constructiva	Construcción Con Cubos	0,67	Promedio	0,66	Promedio
Habilidades viso-espaciales	Nepsy/Bender	-2,3	Muy por debajo del promedio	-0,5	Promedio
Memoria Visual	Tomal/Rey	1,67	Promedio Alto	0,66	Promedio
Atención Sostenida	Omisiones	-3	Muy por debajo del promedio	-3,66	Muy por debajo del promedio
	Variabilidad	-0,67	Promedio	-1,31	Promedio Bajo
	Tiempo de reacción: CPT/Tavis	-1,33	Promedio Bajo	-2,66	Muy por debajo del promedio
Atención Selectiva	Sky Search Total/Animales	-2	Muy por debajo del promedio	-2,33	Muy por debajo del promedio
Función ejecutiva	Comisiones: CPT/Tavis	2,07	Promedio Alto	1,33	Promedio Alto
	Perseveraciones WSCT	-0,67	Promedio	-0,66	Promedio
	Errores WSCT	-1	Promedio Bajo	-0,66	Promedio

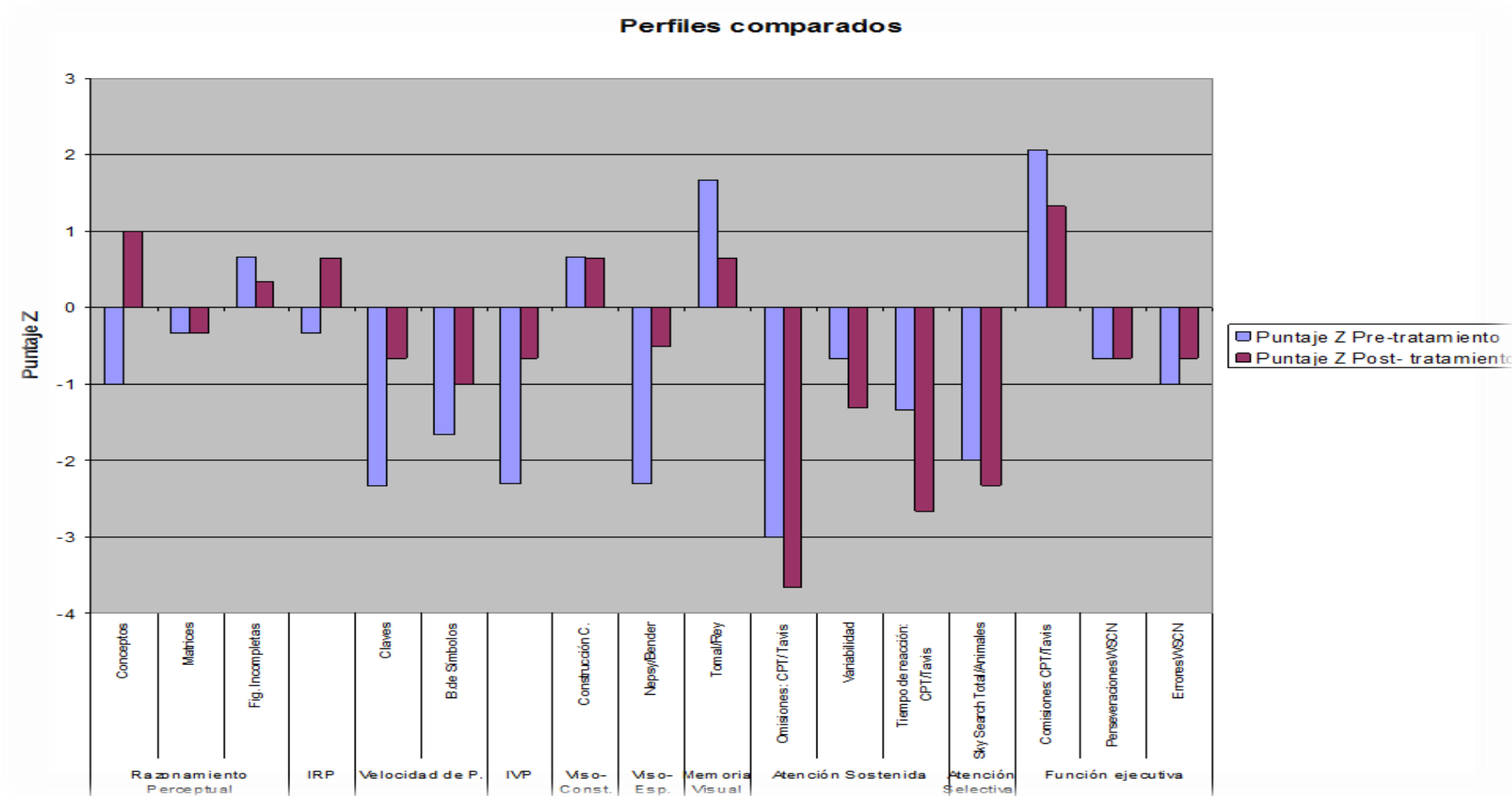


Figura 14: Gráfico comparativo de puntuaciones Z pre y post tratamiento de cada subprueba.

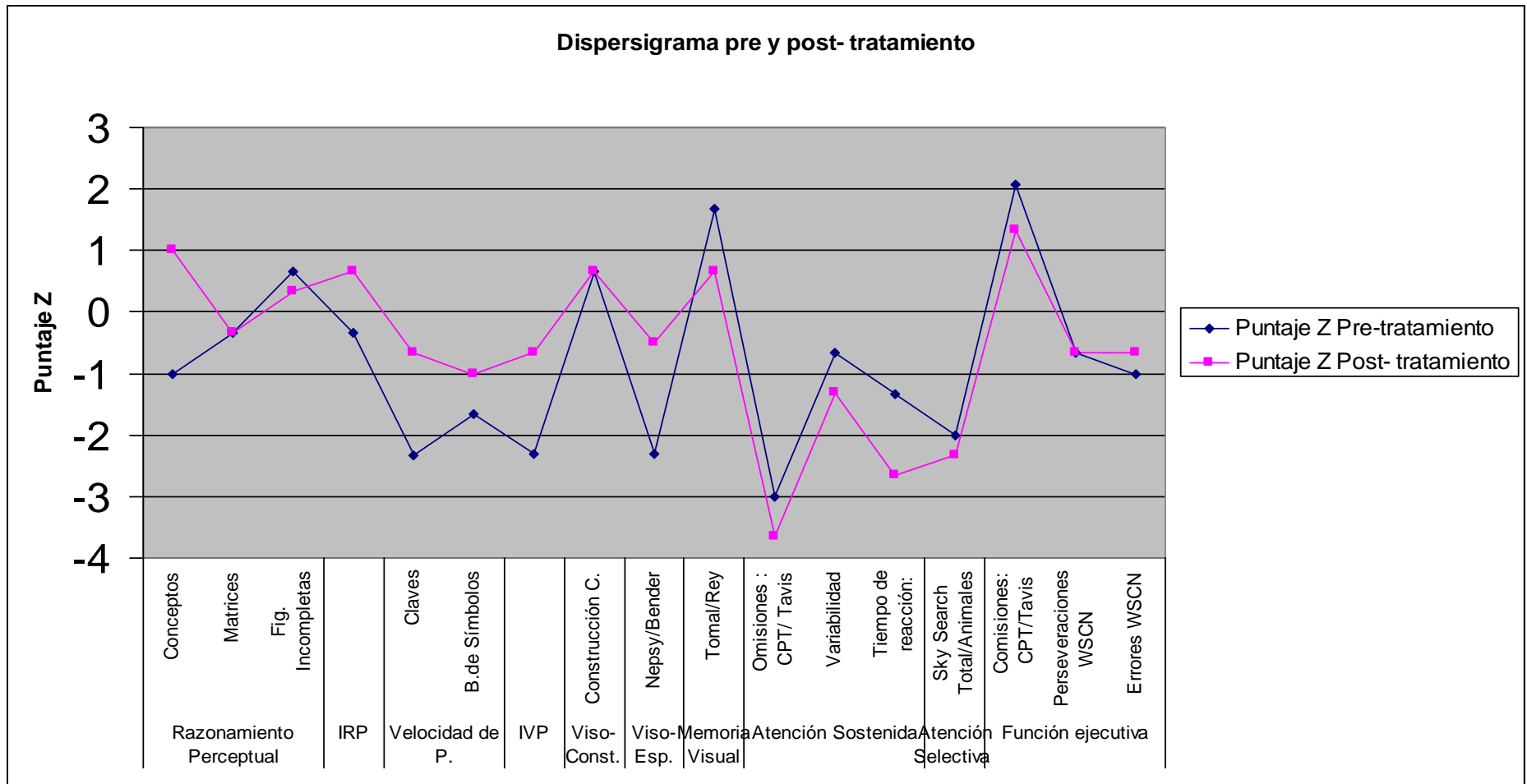


Figura 15: Dispersigrama puntuaciones Z pre y post tratamiento de cada subprueba.

La capacidad general (CI) medida a través del test WISC IV, se encuentra en un nivel promedio.

Dentro de las habilidades de procesamiento perceptual se observa una mejora de los resultados; en conceptos se evidencia un puntaje Z inicial de -1 y un puntaje posterior de 1, pasando de un nivel promedio bajo a un nivel promedio. Ésta es una medida de inteligencia fluida en lo que respecta al pensamiento inductivo, evidenciando una capitalización del conocimiento cristalizado. Conceptos (Z. 1) es una prueba principalmente de carácter visual, que puede relacionarse con el subtest de semejanzas (Z.-1) del WISC IV, ya que ambos evalúan la posibilidad de conceptualizar. Más allá de que ambos resultados se encuentran dentro de la nivel promedio, se comprueba un aprovechamiento significativo de su razonamiento visoperceptivo por sobre el procesamiento verbal.

Con respecto al índice de velocidad de procesamiento se evidencia una sustancial mejora, ya que en la evaluación inicial obtuvo un puntaje Z -2.30 (muy por debajo del promedio) y luego del tratamiento alcanzó un puntaje Z de -0.66 (promedio). Dentro de este índice en el subtest claves (WISC IV), se comprueba una importante avance, ya que inicialmente obtuvo un puntaje Z de -2,33 (muy por debajo del promedio) y post-tratamiento logró un desempeño promedio, correspondiente a un puntaje Z -0,66. Esta diferencia se relaciona con una mayor coordinación visomotora alcanzada luego de la rehabilitación, haciendo uso de sus habilidades preservadas (percepción visual de estímulos abstractos). Esta prueba también supone una rapidez, precisión y aprendizaje inmediato en una tarea novedosa. Su rendimiento también demuestra buena capacidad de concentración, coincidiendo con el resultado obtenido en el test D2 (Puntaje Z 0.4 / Promedio).

Dentro de la velocidad de procesamiento, también se observa una mejora en el sub test búsqueda de símbolos donde, en un inicio su desempeño fue promedio bajo (Puntaje Z -1.67) y luego obtiene un puntaje Z de -1 correspondiente a un nivel promedio. Si bien en esta prueba presenta una evolución positiva, su ejecución también depende de la atención selectiva, dividida y simultánea, en las cuales se encuentran en un nivel por debajo del promedio.

Otro de los índices donde se constata una mejora significativa, fue en las habilidades visoespaciales y visoconstructivas. En la etapa pre-tratamiento obtiene un puntaje Z de -2.30 (muy por debajo del promedio) y en la evaluación final logra alcanzar un puntaje Z de -0.50 pasando a tener un nivel promedio. Esto indica que el grado de integración y coordinación de informaciones sensoriales, se encuentran dentro de los parámetros esperados, pudiendo interpretar unidades significativas. La única falla que se observa en la copia de figuras del test de Bender, se relaciona con la distorsión de la forma: omisión de ángulos en la figura 8 y en la figura 3 puntos convertidos en círculos. En cuanto al trazo se evidencian fluctuaciones que van desde la hipo a la hipertonía. En relación a las pautas de análisis restantes, se evidencia la ejecución de la onda, la síntesis, orientación, cantidad y distribución de los elementos en el espacio, dentro de los parámetros esperados para su edad. En cuanto al subtest cubos, obtiene un puntaje pico dentro de su perfil, lo cual es coincidente con las habilidades evaluadas en el test Bender.

Los niveles obtenidos en matrices, conceptos y vocabulario del test de WISC IV, evidencian una buena medida de inteligencia general. En los dos primeros se muestra un estilo cognitivo predominantemente fluido, entendiéndolo como la capacidad para solucionar problemas, capacidad de adaptación y flexibilidad. La comparación de conceptos (Z-1) y matrices (Z-0.33) con los resultados en aritmética (Z-1.66) es una evidencia más de su habilidad de procesamiento visual.

Mediante la sub-prueba de aritmética se evidencian dificultades en la capacidad para traducir una operación matemática en un planteo de orden lingüístico, asociado a déficit en la atención alternada.

En el análisis comparativo de los resultados obtenidos en los test que evalúan los distintos tipos de atención, más allá de lo mencionado anteriormente, se evidencia cierto mantenimiento del funcionamiento cognitivo pre- mórbido. Tanto en atención selectiva como en la variable errores por omisión, dentro de atención visual, se mantuvo el nivel en ambas instancias, siendo muy por debajo del promedio esperado para su edad. Los resultados de las variables tiempo de reacción y variabilidad en las medidas de atención fueron descendidos a una desviación de su rendimiento anterior. En el subtest animales (WISC IV), obtuvo un puntaje Z -2.33, lo

cual demuestra un déficit en la velocidad de procesamiento en tareas de precisión y tiempo.

Con respecto al índice de memoria de trabajo de la escala WISC IV (Z -0.66), el subtest de aritmética fue en el que obtiene un puntaje significativamente descendido (Z-1.66). Ésta evalúa atención audio-verbal y coincide con el rendimiento alcanzado en lista de palabras de REY (Z-2 promedio muy por debajo) y dígitos (Z-1, promedio bajo), en cambio en letras y números alcanzó un nivel promedio (Z -0.33).

En cuanto a la memoria a largo plazo (semántica), también evaluada a través de la lista de palabras de Rey, obtiene un puntaje Z -3.33 siendo éste muy por debajo del promedio. Esto correlaciona con los resultados de la prueba de información (WISC 4), puntaje Z -1.33.

Lo más significativo dentro de las habilidades lingüísticas evaluadas, son los resultados arrojados en el sub test de vocabulario, los cuales se encuentran dentro del promedio demostrando la amplitud en el repertorio de palabras y una buena comprensión verbal. Sus respuestas generalmente refieren a un esquema concreto de pensamiento. Cabe destacar que esta subprueba no pudo ser administrada pre-tratamiento.

En relación a la memoria visual, si bien se muestra un leve descenso, los resultados están dentro de los parámetros esperados para la edad del paciente.

En las pruebas donde no se encontraron variaciones entre la etapa inicial y la evaluación post tratamiento son construcción con cubos, matrices y figura incompleta, todas correspondientes a la medición del razonamiento perceptivo, dentro de la escala Weschler, encontrándose en un nivel promedio.

En lo que respecta a funciones ejecutivas, no se encuentran modificaciones en relación a perseveraciones y errores, encontrándose dentro de la media y en el caso de las categorías logradas, obtiene el máximo esperado, siendo éste un punto significativo de mejora con respecto a la evaluación inicial, esto indicaría una flexibilidad cognitiva, entendida como la habilidad para cambiar rápidamente de una respuesta a otra, empleando estrategias alternativas. Implica un análisis de las consecuencias de la propia conducta y un aprendizaje de sus errores.

Dentro de las habilidades lectoras evaluadas mediante el PROLEC-R, se la puede ubicar dentro de la etapa de lectura ortográfica (acorde a su edad), ya que ha logrado adquirir la conciencia fonológica, así como también puede otorgarle correspondencia fonémica a cada grafema. Se encuentra en proceso de adquisición de la gestalt fonológica, proceso por el cual, se alcanza el significado de las palabras por medio de la pronunciación correcta de la secuencia de letras, integrando aspectos visuales- ortográficos, auditivos- fonéticos. Este proceso, que debería estar logrado a su edad, le ocasiona un enlentecimiento de la decodificación fonológica y fallas a nivel semántico.

En cuanto a los procesos perceptivos de la lectura, los mismos se encuentran dentro de los parámetros esperados teniendo en cuenta su año escolar, es decir que, presenta un adecuado conocimiento del código alfabético, aunque su índice de velocidad es significativamente lento, lo cual puede encontrarse relacionado con el déficit en memoria auditiva, específicamente en la memoria fonológica, que es la encargada de los procesos de evocación de los sonidos de cada grafema.

A nivel léxico se observan fallas principalmente en la vía fonológica de la lectura, evidenciando mayor cantidad de errores en la lectura de pseudopalabras, que en la subprueba de lectura de palabras, aunque su rendimiento en general se encuentra muy por debajo del promedio, en ambas rutas del acceso al significado (directa e indirecta). Entre los errores, se encuentran las lexicalizaciones en la lectura de palabras como “sombbrero” por “sombra” y “trono” por “tronco”, así como también sustituciones de los fonemas “r” por “n”, “a” por “o”, “e” por “a” y “p” por “b” tanto en las palabras “ciervo” por “ciervo”, como en pseudopalabras como “erpisa” por “enpiso”, “treindo” por “traindo”; “muepla” por “muebla” y adiciones de fonemas en palabras como “fuego” por “fruego” y en pseudopalabras como “fueme” por “frueme”, entre algunos de los ejemplos de sus producciones. El análisis de estos errores evidencian dificultades en los procesos intermedios de la lectura, en la memoria auditiva, en la retención y evocación de las representaciones fonémicas de las palabras aprendidas; en la lentitud del procesamiento fonológico (capacidad metalingüística que permite la asociación grafema- fonema); y en las dificultades del

procesamiento visual- ortográfico, que posibilitan el reconocimiento de las claves ortográficas facilitadores de la pronunciación y el significado.

La subprueba correspondiente a los procesos sintácticos, evalúa la capacidad del reconocimiento y de ordenamiento de los componentes de una oración brindando apoyo de imágenes visuales. Debido a su fortaleza en las habilidades visoperceptivas, la paciente, logra compensar su déficit alcanzando un nivel promedio en cuanto al conocimiento de las estructuras gramaticales, aunque con una amplia utilización del tiempo para poder acceder y procesar la información visual. Sus dificultades se hallaron en las oraciones pasivas, con complemento focalizado o relativo. No presentó ningún error en las estructuras activas. En cuanto al conocimiento y correcto uso de los signos de puntuación, se ubica muy por debajo del promedio.

Consecuentemente, los procesos semánticos se hallan significativamente descendidos, a nivel oración, texto y oralidad. En la comprensión de oraciones presenta mayores inconvenientes en comparación con los textos. Ello se puede explicar debido a cierto déficit en el uso de estrategias cognitivas de comprensión. A nivel textos, la mayor dificultad se halla en la recuperación de información específica en los expositivos.

En todas las subpruebas del PROLEC-R se evidencia una significativa lentitud en el procesamiento, asociado a una conducta reiterada de autocorrección y desmotivación hacia la lectura de textos principalmente. Su lectura se encuentra continuamente interferida por un exceso de movimientos regresivos y de estrategias de verificación, que le ocasionan enlentecimiento, así como alteraciones en el procesamiento de la información, afectando el funcionamiento de la memoria operativa.

A partir del análisis de su desempeño, se puede comprender que la paciente presenta un compromiso funcional en algunas áreas y procesos encargados de la lectura, que intervienen específicamente en la ruta fonológica, como secuela de su lesión primaria, ocasionándole sintomatología característica de un cuadro de dislexia fonológica adquirida.

En relación a la escritura, la paciente se encuentra en la etapa caligráfica, etapa correspondiente a las edades entre seis y ocho años de edad cronológica. Logra dominar los aspectos formales de lo escrito a pesar de haber tenido que lateralizarse para la escritura hacia su mano izquierda (durante los primeros cinco meses post- intervención); luego por propia motivación, comenzó a reutilizar su mano derecha. Observando en momentos de fatiga la opción del ambidiextrismo. Se evidencia un buen control del acto motor, pudiendo realizar corrección de las uniones, así como también los trazos verticales presentan la dimensión adecuada. Dentro de las características de su escritura se observan la regularidad, la proporcionalidad, el predominio de líneas rectas sin inclinación y la conservación de los márgenes. Aún no ha alcanzado la etapa postcaligráfica, debido a la escasa velocidad que presenta, aspecto que también se evidencia en el copiado y correlaciona con el tiempo de ejecución del test de Bender (17.34 minutos) y el índice de velocidad de procesamiento del WISC IV.

Con respecto a las diferencias observadas en los distintos tipos de escritura, la copia es adecuada, demostrando habilidades visomotoras conservadas. En la escritura espontánea se presentan ciertos errores característicos de la disgrafía afasiológica de tipo motora eferente, como son la sustitución de sonidos por otros de similar articulación o transposición de grafemas. Su escritura sigue el patrón del habla, demostrando las dificultades para diferenciar sonidos por sus esquemas articulatorios internos.

En cuanto las habilidades de aritmética evaluadas a través del WRAT y del subtest de aritmética del WISC IV, se evidencia que obtiene un desempeño correspondiente a un cuarto año del Nivel primario, ubicándola en un nivel promedio bajo con respecto a los niños de su misma edad. Logra resolver de modo independiente el conteo de cantidades término a término, el reconocimiento y nominación de cifras y la comparación de cifras hasta de seis dígitos (miles), fracciones y números decimales. En la resolución de problemas sencillos orales (de suma y resta) se evidenciaron fluctuaciones en su rendimiento, las cuales podrían explicarse debido al esfuerzo y control atencional y sobrecarga de la memoria operativa audio-verbal. La paciente emplea estrategias compensatorias autónomas

como son la utilización de los dedos, el graficar sobre la mesa palotes o hacer la cuenta en el aire. En situaciones informales, cuando los problemas son presentados de manera escrita, su desempeño mejora significativamente. En cuanto a la resolución de cálculos matemáticos sencillos en forma gráfica, logra adecuadamente sumas y restas sin y con dificultad, multiplicaciones por dos cifras (hasta la tabla del 3), divisiones por una cifra y sumas y restas de números decimales y fracciones. Es decir que, su descenso en las habilidades aritméticas no se debe a fallas ni en el procesamiento del número ni en el del cálculo, sino más bien son producto de cierta distractibilidad y fallas en la memoria auditiva inmediata.

CONCLUSIÓN

La neuroplasticidad investigada en nuestro caso es la sináptica, en un paciente con un sistema cerebral en desarrollo y con una afección focal en el hemisferio izquierdo, que afectó al sistema del lenguaje, siendo su diagnóstico, afasia de Broca infantil.

A partir de este estudio comprobamos que el tratamiento psicopedagógico mejora la neuroplasticidad funcional del cerebro infantil, ya que se evidencia la recuperación de las funciones dañadas en el paciente.

El concepto de neuroplasticidad, está asociado al potencial para el cambio, modificación de la conducta y a la adaptación a nuevas demandas. Esta característica de cambio es propia de la niñez y se hace evidente en los casos de lesión, como lo demostramos a través de la comparación del perfil neuropsicológico pre y post-tratamiento.

En la niña se evidenció una recuperación espontánea post-lesional, esperable dentro de los primeros 6 meses. En su estado inicial presentaba hemiparesia derecha, mutismo y leves dificultades en comprensión audio- verbal. Hubo una reaparición gradual de algunas funciones lingüísticas, esto se debió a mecanismos adaptativos que desarrolla normalmente el cerebro después de una lesión. Sabiendo que la reaparición espontánea tiene sus límites fue fundamental la estimulación inmediata, intensiva y multidisciplinaria.

Luego de la rehabilitación, la paciente, presenta una capacidad general preservada, evidenciando un CI promedio. Sus fortalezas se encuentran relacionadas con el razonamiento fluido, las habilidades visoperceptuales, visoconstructivas y el pensamiento lógico, características propias de un estilo cognitivo predominante del hemisferio derecho. Éste estilo implica un procesamiento simultáneo de la información.

Los aspectos cognitivos descendidos se centran en sus habilidades verbales. A través de la hipótesis de la modularidad podemos confirmar que no todos los módulos del lenguaje se encuentran afectados, ocasionándole un compromiso funcional en algunas áreas o procesos. Es decir, no toda la función lingüística se

encuentra alterada, sino aquellas que se relacionan principalmente con el procesamiento fonológico. Se observan recursos adecuados para manejar palabras y construir una explicación verbal coherente. Mientras, que se hallan déficits en otras áreas relacionadas con la riqueza de vocabulario, la memoria audio-verbal y semántica. Esto implica un detrimento del procesamiento seriado, característico del hemisferio izquierdo.

Relacionando su estilo cognitivo con el modelo de la doble vía de la lectura, evidenciamos secuelas en el procesamiento de la ruta fonológica del acceso al léxico. Como consecuencia de esto, se ven afectados los sistemas sintácticos y semánticos de la lectura, presentando un diagnóstico de dislexia adquirida fonológica.

Desde la neuropsicología infantil, el cerebro es considerado dinámico y cambiante, pero a pesar de ello, la recuperación de habilidades dependerá del momento en el cual se da la alteración y del tipo de lesión. En nuestro caso, la niña no había completado la adquisición del lenguaje, estimado alrededor de los 12 años, al momento de la lesión. Por tal motivo, la recuperación de esta función conllevó a un doble desafío, ya que se debía recuperar las habilidades perdidas para continuar con el completamiento de las etapas lingüísticas. Desde la intervención psicopedagógica se abordó la rehabilitación de las habilidades lecto- escritoras.

En cuanto a la recuperación del lenguaje, la misma puede deberse a la participación de distintas áreas cerebrales, ya sean adyacentes a la lesión, llamada reorganización intra-hemisférica; o por medio del hemisferio contralateral, es decir a través de la reorganización inter hemisférica. Teniendo en cuenta las evidencias científicas halladas a favor de ambas reorganizaciones, se planificó el tratamiento a partir de modelos mixtos de intervención: restauración y sustitución. Ya que es poco probable que a partir de los 6 años se dé una transferencia del lenguaje hacia el hemisferio derecho, se trabajó más puntualmente sobre la activación de los circuitos cerebrales del lenguaje, es decir en los puntos más deficitarios de nuestra paciente, las cuales fueron estimuladas a partir de sus fortalezas, las habilidades visoperceptivas.

Otras secuelas relacionadas con la afasia infantil que se evidencian en el caso son la discalculia afasiológica, la disgrafía motora eferente, trastornos en la adquisición de nuevos vocablos como consecuencia de los trastornos de memoria, déficit en la velocidad de procesamiento y atencionales.

A partir del tratamiento aplicado se pudo comprobar la neuroplasticidad en las habilidades aritméticas, en los sistemas del procesamiento numérico y del cálculo; así como también las habilidades de lecto-escritura. Mientras que no se pudo observar evidencias significativas en velocidad de procesamiento, memoria verbal y atención. Cabe destacar que su funcionamiento atencional pre mórbido evidenciaba alteraciones, las cuales se relacionaban con el cuadro epiléptico manifestado mediante las crisis de ausencias.

A pesar que las afasias infantiles tienen carácter transitorio, su pronóstico, según investigaciones no es tan optimista, ya que se encontraron persistencia de trastornos de aprendizaje escolar y del lenguaje. Las dificultades escolares parecen acentuarse con el tiempo probablemente al incrementar las demandas académicas de los cursos superiores. En nuestro caso su trayectoria escolar se encuentra garantizada por medio de la estrategia de integración escolar.

Cabe preguntarnos, si las características del ambiente de nuestra paciente se asocian con mayores probabilidades para estimular la neuroplasticidad. Nosotras afirmamos que al trabajar desde el paradigma del ambiente enriquecido y con una estimulación intensiva se han potenciados los procesos de neuroplasticidad.

PROPUESTA SUPERADORA

Nuestro estudio de caso nos lleva a proponer dos acciones a fin de completar, ampliar o mejorar el tratamiento psicopedagógico de la paciente.

Por un lado, la necesidad de la comprobación de la reorganización anatómica, a través de técnicas médicas, es decir, poder corroborar la neuroplasticidad desde los cambios estructurales del sistema nervioso de la paciente. Esto permitiría observar el aumento de la actividad neuronal, el tipo de conexiones, y poder confirmar si corresponden a las áreas adyacentes a la lesión, que no han sido afectadas o bien a áreas homólogas del hemisferio contralateral. Esto forma parte de las sugerencias que se realizaron a la familia a partir de los resultados del perfil neuropsicológico.

Otra propuesta consiste en la continuidad del tratamiento, con un nuevo plan de rehabilitación que contemple el funcionamiento cognitivo actual, cobrando mayor relevancia la optimización de los procesos atencionales, de memoria y la velocidad de procesamiento y sus habilidades lecto- escritoras.

Por otro lado, consideramos relevante como estrategia de intervención en casos severos de discapacidad, el rol de la psicopedagogía a nivel escolar con funciones de asesoramiento individual, personalizado y contextualizado, posibilitando así, la continuidad y coherencia de las líneas de tratamiento, con optimización del tiempo y la intensidad.

ANEXO I

Tratamiento de rehabilitación: ámbito clínico

Se empleó un modelo de rehabilitación mixto, basándonos en estrategias de restauración que consisten en estimular y re-enseñar los puntos débiles del perfil neuropsicológico (habilidades verbales) y de reactivar circuitos cerebrales, ésta es una técnica intrasistémica y por otro lado el modelo de sustitución mediante el cual se intenta compensar la función perdida a partir de los puntos fuertes del perfil (habilidades perceptivas), ésta es una técnica intersistémica.

Para lograr el objetivo de re-aprendizaje de la lecto-escritura se implementó el Sistema de Alfabetización Específico – SAE de Jacobo Feldman. El mismo se divide en 34 niveles en orden de complejidad creciente. Se aborda de un modo secuenciado y progresivo partiendo de elementos mínimos (letras y fonemas), luego sílabas, palabras y finalmente relatos.

Este sistema propone que en los primeros intentos de la alfabetización se establezca un código exclusivamente fonético siguiendo la graduación (Tabla 20)

- 1- Vocales
- 2- Consonantes prolongables (M, S, L de una por vez)
- 3- Sílabas directas.
- 4- Palabras bisilábicas directas.
- 5- Palabras bisilábicas no prolongables (P, C, T, N).
- 6- Palabras trisilábicas de sílaba directa.
- 7- Conjunción “Y”.
- 8- Silaba inversa.
- 9- Frases.
- 10- Letras B, R, D, F, G, J.
- 11- Fonemas dobles: CH, LL.
- 12- Códigos: C-QU, G-GU, R-RR.
- 13- Grupos consonánticos: BR, FL, FR, etc.
- 14- Dificultades ortográficas: B-V, C-S-Z, LL-Y, H, J-G.
- 15- Relatos breves.

16- Mayúsculas.

Nivel 1	M-L-S	Nivel 2	P	Nivel 3	N	Nivel 4	T
Nivel 5	D	Nivel 6	C(a,o,u)	Nivel 7	Trisílaba Directa	Nivel 8	Silaba inversa mixta
Nivel 9	R	Nivel 10	F	Nivel 11	G (a-o-u)	Nivel 12	J
Nivel 13	B	Nivel 14	Diptongo	Nivel 15	CH	Nivel 16	LL
Nivel 17	Códig o R- RR	Nivel 18	QUE	Nivel 19	QUI	Nivel 20	GUE
Nivel 21	GUI	Nivel 22	BL	Nivel 23	Proceso narrativo Mayus- minusc BR	Nivel 24	CL
Nivel 25	CR	Nivel 26	DR	Nivel 27	FL	Nivel 28	FR
Nivel 29	GL	Nivel 30	GR	Nivel 31	PL	Nivel 32	PR
Nivel 33	TL	Nivel 34	TR				

Tabla 20: Graduación del Sistema de Alfabetización Específico – SAE de Jacobo Feldman.

Previo a comenzar con dicho método se trabajó con sonido inicial, donde la niña debía clasificar figuras según el fonema inicial de la palabra que comenzaran con A-E-I-O-U. Paralelamente se abordó el reconocimiento de las vocales siguiendo la secuencia de lectura, señalamiento, copia y dictado. Durante los dos últimos pasos (copia y dictado) se aplicó una modalidad psicomotora, utilizando letras móviles, formación de letras con masa, escritura en computadora y sobre una bolsa con gel de colores donde la niña debía formar las letras con el dedo índice.

En una segunda instancia, se realizaron los mismos pasos previamente señalados (lectura, señalamiento, copia y dictado) a un nivel de secuencia de vocales que la niña debía realizar una lectura analítica en una secuencia de 4 vocales seguidas (bases para el deslizamiento que utilizamos al leer). Luego, debía copiarlas, formarlas con letras móviles y escribirlas en una hoja. Se continuó trabajando con los puntos 2 y 3 (consonantes prolongables M, S, L). En un primer

momento se trabajo con el reconocimiento de los fonemas aislados (“MMM” y no “eme”). Luego se partió de la lectura analítica de “M-A”, para lograr una lectura global “MA”. Se fue uniendo la MMM con las diversas vocales. Se trabajo apareando, formación de silabas variadas, copia, dictado, señalamiento y lectura global en el papel entra 4 sílabas. Se procedió para trabajar: MA, ME, MI, MO, MU, SA, SE, SI, SO, SU y así, sucesivamente. Una vez consolidadas las sílabas M, S y L, se fueron adicionando las palabras bisilábicas directas con modalidad psicomotora y gráfica. Cuando el trabajo con las consonantes prolongables era logrado en un 100%, se continuaba con los niveles siguientes hasta completar el nivel 34.

Algunas de las actividades propuestas a nivel silábico y palabras fueron: lectura con elementos móviles, formación, señalamiento, análisis y síntesis auditiva, apareamiento de iguales (con y sin apoyo visual), transformaciones, silabeo oral, memorización de listas de palabras, numerar letras dentro de una palabra, evocación de palabras que comiencen con igual letra y lectura “flash”.

Se trabajó a nivel sintáctico y semántico con frases simples y relatos cortos a partir de niveles 3 y 4 con complejidad creciente, de acuerdo a las letras adquiridas. Algunas de las propuestas consistieron en el ordenamiento de las palabras dentro de una oración, responder preguntas simples del texto, completamiento de oraciones, formación de frases, apareamientos con imágenes y viceversa, juegos de si/no, separación de palabras, lectura de frases con imágenes incompletas, numerar la cantidad de palabras, repetición de frases de memoria, indicar el número de orden de una palabra dentro de una frase, explicar absurdos, reconocer la palabra omitida y escribir una oración con correspondencia de una línea gráfica. Se incorporó a la propuesta, actividades de escritura espontánea de oraciones y cuentos sencillos con y sin apoyo visual.

En la comprensión lectora se propusieron actividades de lectura compartida con la psicopedagoga, responder preguntas referidas a los textos (literarios y expositivos), completamiento de oraciones, ordenamiento de secuencias, completamiento de textos con palabras omitidas, renarración oral. La secuencia utilizada consistió en principio en la incorporación de sólo cuatro o cinco escenas graficables diferentes entre sí basadas en acción o sentimientos, compuestas por no más de 50 palabras y de secuencia temporal inmediata y lineal. Se trabajo con

estrategias de focalización de información relevante (palabras claves – subrayado-completamiento de esquemas) Por otro lado, se propusieron actividades para favorecer la integración de la nueva información con los esquemas previos en la memoria a largo plazo y estrategias para la evocación de los nuevos conocimientos. Así mismo, se focalizó en el empleo de estrategias cognitivas y metacognitivas de lectura como son las de muestreo, predicción, inferencias, verificación y autocorrección.

Se utilizaron programas mixtos para la comprensión, basados en mejorar las estrategias y la autorregulación, con enseñanza directa, ejemplificación, práctica en diferentes contextos, así como también de enseñanza recíproca e interactiva con la psicopedagoga.

Con respecto a las habilidades de escritura alcanzó la redacción de textos literarios breves aplicando estrategias metacognitivas.

En cuanto a las habilidades matemáticas se partió de la ampliación del sistema de numeración (desde los dieces, cienes y miles) a nivel léxico (código arábigo y código verbal) y sintáctico, tanto en actividades de escritura como de lectura: ordinalidad y cardinalidad del número (anterior y posterior); composición y descomposición (a través del uso del dinero), comparación y representación de cantidades, secuenciación de acuerdo a un patrón y periodicidad estable, recitado inverso a nivel oral y escrito, recitado de números alternos (se piensan pero no se dicen) y dictado de cifras.

En cuanto al procesamiento del cálculo se inició con las estrategias de conteo básicas (conocimiento de los números, secuencia, correspondencia y cuantificación), para continuar con las más complejas que implican la recuperación de datos numéricos básicos (hechos numéricos). Se trabajó el reconocimiento de los signos y su significado, luego en las estrategias y procedimientos, por ejemplo, “llevarse, pedir prestado”, de las operaciones básicas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones sencillas), incorporándolas a situaciones problemáticas orales y escritas de complejidad creciente. Para la comprensión de estas situaciones se trabajó la búsqueda e identificación de datos relevantes, las relaciones entre las variables, la planificación y la ejecución de ese plan (funcionamiento ejecutivo, atencionales y memoria de trabajo).

En primer lugar se trabajó con material concreto y manipulable, luego oral y gráfico para llegar, finalmente, al tratamiento de la información de modo simbólico y abstracto. Se emplearon juegos lúdicos como las cartas, dados, dominó, ludomatic y juegos de recorridos; así como también propuestas de actividades de software informatizado, como la serie de Pipo. También se realizaron actividades de lápiz y papel de estilo escolar, logrando así un nivel de aritmética correspondiente a cuarto año del nivel primario.

En relación a los aspectos atencionales se trabajó con estrategias para favorecer, en primera instancia, el comportamiento “pre-atencional” a partir de su actitud y disposición corporal a recibir una nueva tarea y escuchar las consignas. Para ello se tuvo en cuenta, que las instrucciones sean breves, simples, paso a paso y multisensoriales (privilegiando el uso de apoyo de soportes concretos visuales). Una vez, lograda la etapa inicial se agregaban consignas adicionales, acompañadas por una demostración (modelamiento de la conducta deseada). Y por último, se solicitaba la verificación de la comprensión de la tarea, o bien a través de la ejecución de una acción o por medio de la verbalización de las consignas.

En las tareas de atención selectiva y sostenida, se consignaron las omisiones, comisiones y tiempos para repetir alentando a la mejoría.

En cuanto a los objetivos terapéuticos a nivel atención fueron

- 1) Mejorar la recepción de los estímulos ambientales
- 2) Aumentar los tiempos de respuesta
- 3) Ejercitar la atención activa
- 4) Lograr una estimación del tiempo
- 5) Dividir la atención entre estímulos internos/ externos y control activo de la atención

Algunas de las recomendaciones brindadas, a nivel escolar y familiar, fueron el establecimiento de períodos de descanso durante la actividad; la reducción de distractores en el ambiente, la simplificación de las instrucciones, reduciendo la

cantidad de información y el control de la velocidad del procesamiento de la información, la graduación del nivel de dificultad de las tareas, dejando las más sencillas hacia el final. Así como el entrenamiento en realizar preguntas y hacer comentarios de la tarea, y la detección de signos de fatiga.

Se le brindaron ayudas de tipo verbales para focalizar la atención, la concesión de tiempo extra, una continua retroalimentación positiva.

Para abordar el tratamiento de la estimulación de la atención selectiva, es decir, el proceso que permite la focalización en un estímulo relevante y la inhibición de los irrelevantes, se le propusieron, en la modalidad visual, tareas de tachado o cancelación de estímulos determinados con distractores; también se fortaleció las estrategias de centralización con las intervenciones puntuales en el contexto escolar. En la modalidad auditiva se le propusieron actividades con números, letras, el doble del anterior, entre algunas de las propuestas.

El objetivo del abordaje de la estimulación de la atención sostenida, se relaciona con la ampliación del mantenimiento atencional durante periodos largos de tiempo en una misma actividad, por ejemplo en tareas de lecto- escritura o grafomotoras.

La atención alternada se trabajó con tareas de cancelación con “cambio” del estímulo a tachar, tareas de suma y sustracción, indicando “cambio” para cambiar la operación, tareas tipo stroop: “GRANDE –PEQUEÑO”, actividades de búsqueda de diferencias o de descubrir el personaje oculto.

Para el tratamiento de la atención dividida se propusieron juegos con cartas (atendiendo a dos criterios simultáneamente), tareas de atención dual: cancelación + escucha de audio, secuenciación de números y sudoku entre algunas de las propuestas de actividades terapéuticas.

Para el tratamiento de los diferentes tipos de memoria, se tuvo en cuenta que en principio, en el ingreso de la información nueva, participen todos los canales sensoriales, así como también, generar circunstancias favorables para evitar las interferencias externas e internas. También fue conveniente la anticipación del contenido que se pretendía memorizar con la finalidad de activar sus saberes

previos; los cuales influyen en la estructuración de la información de modo “esquemático” (codificación en memoria semántica). Por otro lado, se trabajó con las habilidades para agilizar los procesos de retención y recuperación, y especialmente sobre la memoria trabajo.

En cuanto a la memoria operativa, para el entrenamiento de la agenda visuoespacial, se le presentaron distintas lecturas de oraciones y luego párrafos de hasta cinco renglones, detenerse y recuperar los módulos de información más relevantes. Para entrenar al bucle fonológico, las actividades consistían en la escucha de un cuento (de a partes), detenerse y luego, recuperar lo más importante. Y por último, con respecto al ejecutivo central, se mostraron videos de historias, en las cuales se sucedían situaciones secuenciadas, se detenía y debía recuperar lo más relevante.

Otros ejercicios de memoria operativa propuestos fueron la escritura a la inversa de los meses del año y los días de la semana, el deletreo de palabras al revés, y continuar la serie numérica, restando desde una determinada cantidad.

En relación a la memoria a corto plazo se realizaron tareas de recuerdo de listas de palabras o imágenes. Muchas de las actividades descritas anteriormente en el tratamiento de lecto- escritura se han basado en procesos de memoria como por ejemplo, el reconocimiento de palabras leídas o escuchadas con anterioridad, asociación de palabras que tienen en común un fonema o una sílaba; la escucha de un cuento para luego responder a preguntas; o a partir de las láminas de las letras, que pronuncie los sonidos y luego las señale en el mismo orden y que diga una palabra con cada letra, son algunas de las actividades propuestas.

Las estrategias propuestas consistieron en la repetición (repaso, subrayado, repetición); la asociación, la centralización, la organización, el agrupamiento o “chuking”, la categorización y la elaboración. También se le brindaron ayudas verbales para organizar ideas antes de escribirlas.

En principio, se utilizaron materiales con apoyo visual (como por ejemplo, ayuda memoria para tablas) y vocabulario sencillo que luego fueron retirados de forma gradual. Las tareas fueron presentadas por pasos; pero si la consigna

contenía diferentes pasos se le proporcionaban guías verbales; y se le otorgaba más tiempo. También se estimuló las habilidades de metamemoria a través de la revisión de sus tareas y producciones.

Tratamiento de rehabilitación: ámbito escolar.

En conjunto con el equipo de profesionales a cargo de las terapias se realiza un plan de intervención en el ámbito escolar. El objetivo general, era promover dentro del ámbito educativo la creación y el desarrollo de un contexto facilitador de sus aprendizajes. Inicialmente, uno de los objetivos fue brindarle acompañamiento durante la adaptación en el ámbito escolar. Específicamente, se concretó mediante el fortalecimiento de sus habilidades lecto-escritoras (etapa de re-alfabetización) y gradualmente en el apoyo de las construcciones gramaticales, a través de la implementación de la misma metodología que en el ámbito clínico. En el área de matemática, el acompañamiento consistió en la re-educación de conocimientos aritméticos. En una primera instancia no fue posible trabajar con los contenidos establecidos para cuarto año, por lo cual se trabajó con el material utilizado en sus terapias individuales.

Durante la jornada escolar, se evidenciaba fatiga, por lo cual se fueron adecuando los momentos de actividad y descanso. Se realizaban actividades fuera del aula con una periodicidad de dos veces por semana.

A medida que se fue logrando avances en sus habilidades verbales y aritméticas, se comenzó a realizar adaptaciones curriculares poco significativas de los contenidos en las áreas de prácticas del lenguaje y matemática.

Con respecto a las áreas de ciencias (tanto naturales como sociales) participó en las actividades grupales. En educación física, plástica y música logró una mayor independencia.

ANEXO II

Malformaciones arterio venosas ¹⁶³

Es una conexión anormal entre las arterias y las venas en el cerebro que por lo general se forma antes de nacer. Se desconoce la causa de la malformación arteriovenosa cerebral (MAV).

Una ruptura de una malformación arteriovenosa ocurre debido a la presión y daño del tejido del vaso sanguíneo; como consecuencia ocurre una hemorragia.

Las MAV son infrecuentes y están presentes al nacer. Los síntomas pueden presentarse a cualquier edad y las hemorragias ocurren con mayor frecuencia entre los 15 y 20 años. Algunas personas con una MAV también tienen aneurismas cerebrales.

Los síntomas de una MAV que sangra son: confusión, ruidos o zumbidos, dolor cabeza, dificultades para caminar y convulsiones

Los síntomas de una MAV debido a presión en una zona del cerebro son: dificultades en la visión, mareo, debilidad muscular y entumecimiento en cualquier parte del cuerpo

Para su diagnóstico es necesario un examen físico y una evaluación neurológica completa. Los exámenes que se pueden utilizar para diagnosticar la MAV son: angiografía cerebral, angiografía por tomografía computarizada, resonancia magnética de la cabeza, electroencefalografía, tomografía computarizada de la cabeza, angiografía por **resonancia** magnética y venografía por resonancia magnética

Existen tres tratamientos quirúrgicos y algunos de estos se usan juntos. La cirugía cerebral abierta elimina la conexión anormal a través de una abertura hecha en el cráneo. Embolización (tratamiento endovascular), este procedimiento consiste en pasar un catéter a través de una pequeña incisión en la ingle hasta una arteria y

¹⁶³Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Recuperado de: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000779.htm>.

luego hasta los pequeños vasos sanguíneos en el cerebro donde está localizado el aneurisma. Se inyecta una sustancia dentro de los vasos anormales para detener el flujo sanguíneo dentro de la MAV y reducir el riesgo de sangrado. Esta puede ser la primera opción para algunos tipos de MAV o si no se puede realizar la cirugía. Otro procedimiento es la radiocirugía estereotáctica: que consiste en dirigir la radiación a la zona de la MAV para reducir y cicatrizar la MAV.

Algunas de las complicaciones que se pueden presentar en una cirugía cerebral abierta son, hinchazón del cerebro, hemorragia, crisis epiléptica y accidente cerebrovascular.

Epilepsia

La epilepsia es una afección crónica de etiología diversa descrita por la presencia de crisis recurrentes causadas por la descarga excesiva de un grupo de neuronas cerebrales, asociadas a gran variedad de manifestaciones clínicas (alteraciones motoras, sensoriales, afectivas, cognitivas o vegetativas). La aparición sorpresiva de las crisis y su tendencia a la repetición son características comunes de las epilepsias.¹⁶⁴

Se producen alteraciones transitorias en las células del cerebro (aumento en las demandas metabólicas, hipoxia, isquemia local, hipoglucemia, hipotensión arterial, hipertermia y acidosis)

En el 70% de los casos se desconoce el origen, aunque mayormente su causa se debe a factores de tipo traumático, infeccioso y genético.

Se pueden clasificar en parciales y generalizadas. Las parciales también llamadas focales, son mas frecuentes que las generalizadas y sus pueden estar acompañadas de síntomas motores, sensoriales, vegetativos o psíquicos. Las generalizadas son descargas neuronales que afectan simultáneamente a todo el

¹⁶⁴ Portellano José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil*. Editorial Síntesis.

cerebro, ocasionan pérdida de conciencia acompañada de frecuentes actividades motoras.

Las crisis generalizadas también pueden clasificarse en convulsivas y no convulsivas, según la presencia o ausencia de trastornos motores durante las crisis. Las crisis no convulsivas pueden presentarse crisis atónicas, crisis acinéticas y de ausencia.

Las ausencias (pequeño mal), son características de la infancia y suelen desaparecer antes de los 15 años, se trata de una suspensión de la conciencia de breve duración (2-15 segundos). Al producirse esta ausencia el niño cesa en la actividad que estaba realizando, permanece súbitamente parado y se encuentra desorientado tras la crisis. Paralelamente a esto pueden aparecer otras manifestaciones como palidez, micción involuntaria o salivación. En algunos casos las crisis de ausencia se asocian a otras manifestaciones como mioclonías, retropulsión del tronco, desviación conjugada de la cabeza y automatismos gestuales.

Por otro lado se pueden clasificar en idiopáticas y sintomáticas. En la epilepsia idiopática las técnicas de neuroimagen anatómica no reflejan ninguna alteración estructural en el sistema nervioso. Las epilepsias sintomáticas suelen ser la consecuencia de una enfermedad neurológica y está causada por una lesión cerebral adquirida y en estos casos el EEG es anormal.

Dado que la infancia es un período crucial para consolidar las conexiones nerviosas y adquirir nuevos aprendizajes, la aparición de epilepsia puede alterar los procesos cognitivos, provocando fracaso escolar y reacciones desadaptativas en el niño y en su familia. El CI de la mayoría de los niños epilépticos está situado dentro del rango de la normalidad, Los niños que tienen un CI inferior a la media cuando se inicia la epilepsia tienen mayor riesgo de deterioro cognitivo que los que presentan un CI normal. Sin embargo, más significativo que el cociente intelectual es la presencia habitual de trastorno neuropsicológicos, que pueden afectar al lenguaje, la memoria y las funciones mentales complejas, incluso en el caso de que la inteligencia general esté preservada, a pesar de ello son habituales las dificultades lectoras y aritméticas, especialmente estas últimas.

Las áreas de funcionamiento cognitivo que suelen resultar más afectadas en la epilepsia son atención, velocidad de procesamiento, memoria, psicomotricidad y lenguaje. El déficit atencional es una de las alteraciones neuropsicológicas más frecuentes en la epilepsia infantil, esto puede deberse no solo a la propia enfermedad sino a los efectos de la medicación utilizada. Diversas modalidades de memoria pueden resultar afectadas, especialmente la inmediata y a corto plazo, lo que puede limitar la adquisición de nuevos aprendizajes. Por el contrario, la memoria a largo plazo relacionada con acontecimientos más antiguos se encuentra mejor preservada. En el niño epiléptico puede observarse un cierto enlentecimiento de respuesta, con aumento en los tiempos de reacción. Los aspectos prosódicos del lenguaje suelen ser los más afectados.

GLOSARIO

Acalculia- Trastorno adquirido en las habilidades numéricas. Henschen (1922, 1925) introdujo el término acalculia para referirse a las alteraciones en las habilidades matemáticas en caso de patología cerebral.

Acalculia espacial- Deterioro de la capacidad para llevar a cabo cálculos escritos debido a la falla en el procesamiento de los aspectos espaciales en los problemas escritos de manera apropiada.

Acalculia primaria- La anaritmetría representa un defecto primario en las habilidades de cálculo. Corresponde entonces a la acalculia primaria. El paciente presenta pérdida de los conceptos numéricos, incapacidad para entender cantidades, déficit en la ejecución de operaciones matemáticas básicas, inhabilidad para utilizar reglas sintácticas en el cálculo (tales como "llevar" y "prestar"), y frecuentemente confusión de signos aritméticos. Desde el punto de vista del examen clínico, pareciera que el paciente ha olvidado cómo se encuentra organizado el sistema numérico.

Acalculia secundaria- Defecto en las habilidades computacionales derivado de un déficit cognoscitivo diferente: memoria, atención, lenguaje, etc.

Accidente cerebrovascular (ACV)- Trastorno en la circulación sanguínea cerebral; frecuentemente tiene un inicio súbito. Puede ser isquémico (reducción en el flujo sanguíneo) o hemorrágico (sangrado). Altera la actividad del tejido cerebral irrigado por el vaso que presenta la isquemia, y el tejido circundante en los accidentes hemorrágicos.

Accidente cerebrovascular hemorrágico- Un accidente cerebrovascular causado por la ruptura de un vaso sanguíneo cerebral.

Accidente cerebrovascular isquémico- Interrupción del flujo sanguíneo a una región del cuerpo o el cerebro teniendo como consecuencia la reducción de oxígeno y metabolismo en los tejidos que irriga. Puede provocar muerte celular (necrosis) en los tejidos afectados.

Actividad electroencefalográfica- Técnica de exploración neurofisiológica mediante la cual se obtiene el registro de la actividad eléctrica cerebral.

Afasia- Alteración en la capacidad para utilizar el lenguaje (Bein & Ovcharova, 1970); o déficit en la comunicación verbal resultante de daño cerebral (Hécaen, 1977). También puede definirse como una pérdida adquirida en el lenguaje como resultado de algún daño cerebral y caracterizada por errores en la producción (parafasias), fallas en la comprensión, y dificultades para hallar palabras (anomia) (Kertesz, 1985), o simplemente como una pérdida o trastorno en el lenguaje causada por un daño cerebral (Benson & Ardila, 1996). Las afasias usualmente se asocian con lesiones en el área perisilviana del hemisferio izquierdo (“área del lenguaje”).

Afasia amnésica- (Sinónimo de afasia nominal o anómica). Se caracteriza por la dificultad en recordar palabras y nombres. Se relaciona con lesiones ténporo-occipitales del hemisferio izquierdo. La afasia amnésica implica que la dificultad en la búsqueda de palabras es el resultado de haber olvidado las palabras.

Afasia anterior- Afasia no-fluente; afasia de Broca. Este término se utiliza para contrastar con la afasia posterior. Su nombre se deriva de las lesiones características anterior a la circunvolución central.

Afasia cruzada- En un sujeto diestro se refiere a la afasia que resulta de una lesión del hemisferio derecho.

Afasia de Broca- Una forma de afasia caracterizada por agramatismo, y dificultad extrema en la producción del habla (apraxia del habla). Se asocia con lesiones en el área 44 y 45 de Brodmann, que usualmente se extienden hacia el área motora primaria, la ínsula anterior y las estructuras subcorticales (área de Broca).

Afasia de conducción- Una afasia caracterizada por la inhabilidad para repetir las palabras que son escuchadas, pero con una habilidad para hablar relativamente conservada, pero con frecuentes parafasias fonológicas y buena comprensión del lenguaje.

Afasia de Wernicke- Una forma de afasia caracterizada por dificultades en la comprensión del lenguaje hablado (habla muy pobre) y habla fluida pero generalmente incoherente (sin significado). Se caracteriza por presentar un escaso contenido informativo en el discurso (habla vacía), reducción en el vocabulario, circunloquios, neologismos, y parafasias, lo cual conduce a una expresión pobre de contenidos significativos, y en ocasiones, a una expresión ininteligible, comúnmente descrita como jergafasia. Se asocia con defectos en la discriminación fonológica y limitaciones en la memoria verbal.

Afasia extrasilviana- Conocida clásicamente como afasia transcortical. Existe un número de síndromes afásicos en los cuales la repetición es normal o relativamente normal, y cuya patología se encuentra por fuera del área perisilviana del hemisferio izquierdo. El área implicada se localiza en la zona vascular entre los territorios de las arterias cerebral media y cerebral anterior o posterior. Se reconocen dos formas: motora y sensorial. Para la primera forma se han utilizado diferentes denominaciones, incluyendo afasia dinámica (Luria, 1966) y síndrome de aislamiento anterior (Benson y Geschwind, 1971), pero la denominación afasia transcortical motora ha sido la más aceptada en la literatura occidental.

Afasia extrasilviana motora- Se caracteriza por un lenguaje no fluido, buena comprensión, y repetición normal o con dificultad leve (casi normal). La prosodia, la articulación y la gramática se encuentran preservadas. Sin embargo, el paciente presenta latencias prolongadas en la iniciación verbal, expresiones poco elaboradas y en ocasiones parafasias verbales. La respuesta a las preguntas del tipo si/no es relativamente normal, pero la respuesta a preguntas abiertas es lenta, incompleta y con ecolalias es decir tendencia a la repetición de los mismos elementos utilizados por el examinador en la pregunta. Durante la fase aguda el paciente puede presentar mutismo. Ecolalia y perseveración se encuentran durante los primeros estados de la recuperación (Berthier, 1999). Es inusual hallar hemiparesia o apraxia. Se correlaciona con una lesión a nivel de la convexidad prefrontal izquierda.

Afasia extrasilviana sensorial- Comparte con las afasias extrasilviana motoras la característica de la buena conservación del lenguaje repetitivo. El lenguaje conversacional es fluido, contaminado por una cantidad notoria de

parafasias usualmente semánticas y substituciones neológicas, y con características de habla vacía. Existe una excelente repetición y frecuentemente ecolalia. Usualmente los pacientes incorporan palabras y frases presentadas por el examinador dentro de su producción, sin lograr aparentemente comprender el sentido de estas palabras; a veces el paciente es simplemente incapaz de omitir las palabras del examinador. El paciente repite estructuras sintácticas incorrectas, pseudopalabras y aún frases en otro idioma. Hay cierta tendencia a la logorrea. El lenguaje seriado, una vez iniciado por el examinador es notoriamente bueno. El nivel de comprensión es deficitario y en ocasiones es prácticamente nulo, lo cual contrasta con la facilidad que pueden presentar para repetir lo que dice el examinador. Tareas tales como denominar, señalar, seguir órdenes verbales, y responder preguntas del tipo si/no pueden ser imposibles para estos pacientes.

Afasia global- Es una forma de afasia severa en la que se afectan tanto la comprensión como la expresión del lenguaje oral (hablado) y escrito. Por lo general, es el resultado de un accidente cerebro vascular de la arteria cerebral media del hemisferio izquierdo, que irriga tanto las regiones de Wernicke y Broca.

Afasia mixta- Una manifestación de afasia en la que se observan síntomas correspondientes a más de un tipo de afasia. Las afasias mixtas representan un porcentaje elevado de afasias, del orden del 30%- 40% del número total de afasias.

Afasia motora- Usualmente se utiliza como sinónimo de afasia de tipo Broca. Sin embargo, Luria (1976, 1980) denomina afasia motora no solamente a la afasia de tipo Broca (afasia motora eferente o quinésica, según Luria) sino también a la tradicionalmente denominada afasia de conducción (afasia motora aferente o cinestésica, según Luria). Véase Afasia de Broca.

Afasia óptica- Trastorno de la denominación delimitado a los estímulos visuales que dan lugar a parafasias verbales. Corresponde parcialmente a la afasia anómica, amnésica o nominal y se asocia con lesiones en el área 37 de Brodmann del hemisferio izquierdo.

Afasia posterior- Término en ocasionalmente utilizado para referirse a la afasia fluente o afasia de Wernicke. El término fue utilizado en contraste con el de

afasia anterior o afasia de Broca. Su nombre se deriva de las lesiones características posteriores al surco central.

Afasia progresiva primaria- Deterioro progresivo del (en el) lenguaje en el cual la afasia se desarrolla y empeora sin el deterioro de otras funciones cognitivas superiores, al menos inicialmente. Se ha observado en caso de atrofiaciones variadas en el giro frontal inferior y el lóbulo temporal y se incluye dentro de las llamadas demencias focales.

Afasia receptiva- Caracterizada por dificultades en la comprensión oral y escrita que son más pronunciadas que los problemas de expresión y que no se relaciona con las dificultades en la producción de palabras. Se utiliza como sinónimo de la afasia de Wernicke.

Afasia semántica- Uno de los cuatro subtipos de afasia propuesto por Henry Head (1926). Representa un defecto en la comprensión de estructuras lógico-gramaticales. El paciente es incapaz de entender el sentido total de la oración y la relación existente entre sus elementos. El lenguaje conversacional es adecuado, con una tendencia al olvido de palabras. Como trastornos asociados presenta acalculia, agnosia digital, desorientación derecha izquierda, y frecuentemente agrafia (síndrome de Gerstmann). Se encuentra en caso de patología de la circunvolución angular izquierda (Ardila et al., 2000). Se han enfatizado los defectos espaciales verbales en caso de patología de la circunvolución angular, asociados con la desorientación derecha izquierda, la agnosia digital, la acalculia y la agrafia (Levine et al., 1988); y se ha sugerido que estas alteraciones subyacen a la afasia semántica (Luria, 1980) y consecuentemente sería razonable proponer que la afasia semántica se asocia con el síndrome de Gerstmann. Ardila et al., (1989) proponen que el síndrome de Gerstmann y la afasia semántica aparecen simultáneamente en caso de lesiones de la circunvolución angular izquierda.

Afasia sintáctica- Uno de los cuatro subtipos de afasia propuesto por Henry Head (1926). La afasia sintáctica en general corresponde a lo que se conoce usualmente como afasia de Broca. Pacientes con este tipo de trastorno en el lenguaje presentan dificultades en el uso de las reglas morfosintácticas del lenguaje y apraxia del habla. Usualmente se asocia con lesiones en la región posterior del

lóbulo frontal izquierda, en el área cerebral conocida como área de Broca (área 44 y probablemente también área 45 de Brodmann).

Afasia subcortical- Déficit en el lenguaje como resultado de una lesión subcortical (tálamo, ganglio basal; o en los tractos aferentes relacionados con la información auditiva). Una hemorragia en el tálamo izquierdo o en los ganglios basales es la causa más común de afasia subcortical.

Afemia- Término utilizado por Broca para referirse al trastorno expresivo en el lenguaje actualmente conocido como afasia de Broca o afasia motora. Con la introducción del término afasia, la designación afemia casi desapareció durante las décadas posteriores; se utilizó en la literatura neurológica para referirse a los defectos articulatorios asociados con la afasia de Broca. Schiff et al (1983) retomaron el término 'afemia' para referirse a la disartria asociada con lesiones frontales izquierdas, incluyendo la circunvolución prerrolándica inferior (disartria cortical) o la sustancia blanca subyacente a estas regiones. Hoy en día, ésta es la forma más frecuente de utilizar el término de afemia. La afemia es entonces la disartria espástica que se observa en caso de daño de la motoneurona superior del sistema piramidal. Esta forma de disartria se asocia generalmente con la afasia de Broca y también se encuentra en caso de patologías que incluyan la cápsula interna.

Aferente- Que lleva o transmite algo (como son los impulsos nerviosos), desde una parte periférica del cuerpo a otra más central (por ejemplo, el cerebro). Es lo opuesto de eferente.

Agnosia- Incapacidad para reconocer y entender la información recibida por los distintos canales sensoriales en ausencia de un defecto en la agudeza sensorial. Implica un trastorno en la habilidad para transformar las sensaciones simples en percepciones, y como una consecuencia de ello, el sujeto no puede reconocer el estímulo. La agnosia supone una integridad sensorial, al menos parcial; y una ausencia de un deterioro intelectual global. Las agnosias se observan en casos de lesiones de las cortezas de asociación parietal, temporal y occipital. La corteza de asociación participa en el análisis, integración e interpretación de los estímulos sensoriales. Se pueden distinguir diferentes tipos de agnosia: visual, espacial, auditiva, táctil (astereognosia) y del esquema corporal (somatoagnosia o

asomatognosia). Se ha sugerido también que pueden existir agnosias gustativas y olfativas.

Agrafia- Pérdida parcial o total en la habilidad para producir lenguaje escrito, causada por algún tipo de daño cerebral. La habilidad para escribir puede alterarse como consecuencia de defectos lingüísticos (afasias), pero otros elementos, no relacionados con el lenguaje mismo (por ejemplo, motor y espacial), también participan en la capacidad para escribir. Los pacientes con afasia presentan defectos lingüísticos fundamentales, que se manifiestan tanto en su lenguaje oral expresivo, como en su escritura.

Agrafia apráxica- Déficit en la escritura caracterizado por la formación pobre de letras. Se caracteriza por distorsiones macrográficas, micrográficas, deformaciones o rotaciones de letras. Es una apraxia para realizar los movimientos de la escritura. Se considera más una dificultad en los sistemas motrices de la escritura que un problema de lenguaje. En ocasiones se ha denominado agrafia pura.

Agrafia espacial- Trastorno en la escritura debido a déficit en los sistemas perceptuales espaciales. Se manifiesta en una variedad de fenómenos tales como la escritura inclinada, espacio desigual entre letras o palabras y espacios en blanco, ignorar el lado izquierdo de una página al escribir, escribir sobre palabras y duplicar los trazos.

Agrafia pura- Caracterizada por la existencia de trastornos gráficos en ausencia de alexia. La agrafia puede ser apráxica o parética, y puede estar acompañada del trastorno en el cálculo escrito. Es frecuentemente el resultado de una lesión en la circunvolución frontal media izquierdo o área de Exner.

Agramatismo- Dificultad en el uso correcto y comprensión de la gramática observada en pacientes con afasia de Broca. Este término fue propuesto inicialmente por Kussmaul en 1887 para referirse a la dificultad para formar palabras gramaticalmente correctas (trastorno en la morfología) y utilizar el orden correcto de las palabras en una oración (trastorno en la sintaxis). El agramatismo implica omisiones de elementos gramaticales en el lenguaje (morfemas gramaticales) como

son las preposiciones y los artículos. Los pacientes con agramatismo también tienen dificultades para comprender la gramática del lenguaje y de hecho el agramatismo se manifiesta en todas las tareas lingüísticas orales y escritas. Véase Afasia de Broca.

Alerta- Situación de vigilancia o atención. Estar en vigilia.

Alexia- Pérdida parcial o total en la capacidad para leer resultante de una lesión cerebral (Benson & Ardila, 1996). Es en consecuencia un defecto adquirido, a diferencia de la dislexia, que es un defecto asociado al desarrollo (defecto en el aprendizaje de la lectura).

Alexia afásica- Cuadro clínico que incluye alexia con agrafia consecuente a una afasia

Alexia agnósica- Véase alexia sin agrafia.

Alexia central- Véase alexia con agrafia.

Alexia con agrafia- Déficit de lectura acompañado con un déficit grave de escritura. Se relaciona con una lesión de la circunvolución angular izquierda.

Almacenamiento- Retención de la información en la memoria para uso futuro.

Ambidestreza- Habilidad para escribir con ambas manos o utilizar en forma similar ambos lados del cuerpo.

Anaritmética- Acalculia primaria.

Anartria- Pérdida de la habilidad para articular los sonidos del habla. Las dificultades en la articulación se denominan como disartria. Véase disartria.

Anomia- Dificultad en encontrar (recordar) la palabra apropiada para nombrar un objeto, acción o atributo; un síntoma frecuente de afasia.

Anterior- Con respecto al sistema nervioso central, localizado cerca o en dirección hacia la cabeza.

Apatía- Estado de indiferencia.

Apraxia- Se caracteriza por la pérdida de la habilidad para ejecutar o llevar a cabo movimientos aprendidos y con propósito, aun teniendo el deseo y la habilidad física para realizarlos. Es un trastorno en la planificación motora (Carlson, 2011). Se distinguen tres subtipos de apraxia motora: (1) apraxia cinética, (2) apraxia ideocinética o ideomotora, y (3) apraxia ideacional.

Área de Broca- El área de Broca corresponde a la tercera circunvolución frontal (F3) inferior, correspondiente a las áreas de Brodmann 44 (*pars opercularis*) y probablemente también 45 (*pars triangularis*).

Área de Wernicke- Región de la corteza de asociación auditiva en el lóbulo temporal izquierdo, la cual es importante en la comprensión de fonemas y palabras y en la producción de un habla significativa. No existe sin embargo un acuerdo sobre los límites precisos del área de Wernicke.

Articulación- Configuración específica del tracto vocal para la producción de los diferentes sonidos del lenguaje (fonemas).

Asimetría cerebral- En ocasiones se utiliza como sinónimo de “especialización hemisférica”. El término asimetría cerebral enfatiza la diferencia funcional y/o anatómica entre los dos hemisferios cerebrales; usualmente, el hemisferio izquierdo se especializa en aspectos relacionados con el lenguaje, en tanto que el hemisferio derecho se especializa en aspectos espaciales y constructivos. Sin embargo algunos trabajos sugieren algún papel del hemisferio derecho en ciertas funciones lingüísticas tales como su participación en la comprensión de oraciones con contenido metafórico.

Atención- Constructo hipotético que se refiere a la consciencia selectiva de procesos psicológicos internos o del ambiente externo.

Atención alternante – Habilidad de cambiar del foco de atención entre tareas o estímulos.

Atención dividida- Habilidad de responder simultáneamente a dos tareas o estímulos.

Atención focalizada- habilidad de dirigir la atención sobre un estímulo particular mientras otros son ignorados.

Atención sostenida- Habilidad de mantener la atención sobre un intervalo amplio de tiempo.

Audición dicótica- Presentación simultánea de dos estímulos auditivos diferentes, uno en cada oído. Los estímulos presentados pueden variar desde palabras a sílabas, letras e incluso sonidos musicales, pudiendo variar también otros parámetros como el intervalo inter e intra estímulos, número de presentaciones o intensidad.

Axón- Estructura larga, fina, cilíndrica que lleva la información del soma de una neurona a sus botones terminales.

Axón aferente- Axón dirigido hacia el sistema nervioso central y que lleva información sensorial.

Axón eferente- Axón dirigido hacia afuera del sistema nervioso central, lleva los comandos motores de los músculos y glándulas.

Ayudas externas de memoria- Estrategias mnemónicas que se apoyan en un elemento externo a la persona.

B

Batería- Se refiere a una colección de pruebas, que usualmente miden uno o varios dominios psicológicos.

Brodmann, áreas de- Korvinian Brodmann (1909) describió en la corteza cerebral 50 pares de áreas con diferente organización laminar. Estas áreas se han convertido en punto de referencia básico en la neuroanatomía contemporánea (véase Brodmann's Interactive Atlas). Así por ejemplo, el área de Broca corresponde al área de Brodmann 44, usualmente abreviado como BA44 (recientemente se ha propuesto que BA45 también corresponde al área de Broca).

Bucle fonológico- Constructo que explica cómo el sistema de memoria a corto plazo procesa la información acústico verbal o articulatoria.

C

Calota craneal- Bóveda craneal constituida por huesos, cuya formación embriológica es simultánea a los de la cara, aunque sufren un proceso de osificación membranosa. Con frecuencia se utilizan para realizar injertos óseos, especialmente en cirugía reparadora craneofacial, ya que presentan como ventaja fundamental, respecto de los demás huesos de origen endocondral, su menor reabsorción, hecho este que se ha relacionado con su específico origen embriológico membranoso.

Capa de mielina- Capa que rodea los axones neuronales y los aísla, evita que los mensajes se transfieran a los axones adyacentes.

Caudal- Quiere decir “hacia la cola”; con respecto al sistema nervioso central, en una dirección a lo largo del eje neural en dirección del tope de la cabeza a la parte trasera.

Cerebelo- Una de las estructuras principales del cerebro localizada dorsalmente con relación a la protuberancia, contiene dos hemisferios cerebelosos, y una zona central (vermis); representa un componente importante del sistema motor.

Circunlocución- Estrategia mediante la cual las personas con anomia encuentran vías alternas (como por ejemplo una descripción) para decir algo cuando no pueden encontrar la palabra más apropiada. Las frases sustitutivas de la palabra se denominan circunloquios verbales.

Cociente o coeficiente Intelectual- Es un índice global para puntuar la habilidad general de inteligencia que utilizan frecuentemente las pruebas de inteligencia.

Codificación- Proceso de preparar y organizar la información, verbal o visual, para el almacenamiento a largo plazo y la recuperación posterior.

Conducta inteligente- Acciones dirigidas a una meta y adaptadas a las circunstancias y condiciones de la vida.

Conocimiento conceptual- Entendimientos interpretativos adquiridos que se almacenan en la memoria de largo plazo. Representaciones mentales que se expresan en ideas y pensamientos, y supone un ordenamiento lógico para su transmisión. Habitualmente vinculado a la actividad intelectual de un individuo.

Conocimiento declarativo- Información factual, conceptual e ideas conscientes o explícitas que se almacenan en la memoria de largo plazo.

Conocimiento procedimental- Habilidades o conocimientos sobre cómo hacer algo y que se utilizan de manera automática, inconsciente o implícita. Se incluye dentro de los subsistemas de memoria de largo plazo.

Contralateral- Localizado en el lado opuesto del cuerpo.

Convulsión- Contracciones generalizadas involuntarias de los músculos, relacionadas a actividad neuronal tipo tónico- clónico.

Corriente o vía dorsal- Un sistema de regiones interconectadas de la corteza visual que participa en la percepción de la localización espacial de los objetos, que se inicia en la corteza estriada y termina en la corteza parietal posterior.

Corriente o vía ventral- Un sistema de regiones interconectadas de la corteza visual que participa en la percepción de formas, que se inicia en la corteza estriada y termina en la corteza temporal inferior.

Corteza auditiva- Área cortical que participa en la recepción y procesamiento de información auditiva.

Corteza auditiva primaria- La región del lóbulo temporal superior cuya entrada principal es del sistema auditivo. Corresponde al área de Brodmann 41 y probablemente 21 también 42; se conoce como circunvolución transversa de Heschl.

Corteza cerebelosa- Tejido nervioso que cubre los hemisferios del cerebelo. La corteza se constituye por tres capas, a saber: (1) Capa molecular que es la más externa y compuesta por células estelares, dendritas de neuronas Purkinje y axones de neuronas granulares, (2) Capa de Purkinje compuesta de cuerpos celulares de

dichas neuronas y (3) Capa granular la cual es la más interna compuesta de neuronas granulares.

Corteza cerebral- Capa de materia gris, de varios milímetros de espesor, más externa de los hemisferios cerebrales. Se divide en cuatro lóbulos: Frontal, parietal, occipital y temporal. A veces se considera a la ínsula como un quinto lóbulo. Se identifican en la corteza tres áreas; primarias, secundarias y terciarias. Los procesos psicológicos superiores se relacionan con la corteza cerebral.

Corteza de asociación motora- Región del lóbulo frontal, rostral a la corteza primaria motora. También conocida como la corteza premotora y se relaciona con la organización secuencial y melodía de los movimientos.

Corteza de asociación sensorial- Regiones de la corteza cerebral que reciben información de la corteza sensorial primaria.

Corteza estriada- La corteza visual primaria, correspondiente al área 17 de Brodmann.

Corteza extraestriada- Región de la corteza de asociación visual; recibe fibras de la corteza estriada y del colículo superior y proyecta a la corteza visual de asociación. Corresponde a las áreas 18 y 19 de Brodmann.

Corteza límbica- Área filogenéticamente antigua, localizada en el borde medial (limbus) de los hemisferios cerebrales; se relaciona con la memoria y la conducta emocional.

Corteza motora primaria- Región del lóbulo frontal posterior que contiene neuronas que controlan los movimientos de los músculos esqueléticos. Representa el inicio del sistema piramidal y corresponde al área 4 de Brodmann.

Corteza prefrontal- Región del lóbulo frontal, rostral a la corteza de asociación motora. Se relaciona con las funciones ejecutivas tales como la iniciación, planificación y el pensamiento. Corresponde a las áreas de Brodmann 9, 10, 11, 12, 24, 32, 45, 46, y 47.

Corteza prefrontal ventromedial (vmPFC)- La región de la corteza prefrontal en la base de los lóbulos frontales anteriores, adyacentes a la línea media; juega un papel importante en la expresión de las emociones y el control de la atención.

Corteza somatosensorial primaria- La región del lóbulo parietal anterior cuya entrada principal es del sistema somatosensorial. Corresponde a las áreas de Brodmann 3, 1 y 2.

Corteza visual primaria- Región del lóbulo occipital posterior cuya entrada principal es del sistema visual. Corresponde al área 17 de Brodmann.

Cuarto ventrículo- Espacio localizado entre el cerebelo y la protuberancia dorsal, situado en el centro del metencéfalo.

Cuerpo calloso- Comisura que interconecta los hemisferios del cerebro.

D

Dendrita- Estructura ramificada, parecida a un árbol adherida al soma de la neurona; recibe información de los botones terminales de otras neuronas.

Desarrollo cognoscitivo- Pauta de cambio de los procesos mentales, como aprendizaje, atención, memoria, lenguaje, pensamiento, razonamiento y creatividad.

Diencéfalo- Región situada entre el telencéfalo y el mesencéfalo que incluye el tercer ventrículo, el tálamo y el hipotálamo.

Disgrafía (agrafía) fonológica- Trastorno de escritura como resultado de una alteración de los mecanismos de conversión fonema-grafema. La persona es incapaz de escribir pseudopalabras, presentará dificultad para escribir palabras largas y poco frecuentes.

Disgrafía (agrafía) superficial- Trastorno de escritura en el cual se altera la ruta ortográfica o visual (léxica). La persona utilizará la ruta fonológica por lo que podrá deletrear palabras regulares pero no irregulares.

Dislexia de desarrollo- Dificultad en la adquisición de la lectura y la escritura en un niño con una inteligencia adecuada habilidad perceptual normal, y en ausencia

de factores psicológicos significativos. Es de origen genético y puede asociarse con algunos factores prenatales o perinatales.

Dislexia (alexia) fonológica- Trastorno de lectura en el que la persona puede leer palabras regulares e irregulares, pero tiene dificultad en la lectura de pseudopalabras. Al estar afectada la ruta fonológica el individuo lee a través del reconocimiento de global de las palabras.

Dislexia (alexia) superficial- Trastorno de lectura en el cual la persona puede leer palabras por la ruta fonológica al tener alterada la ruta de reconocimiento de palabras (léxica). Presenta dificultad leyendo palabras irregulares y presentando problemas de omisión, adición o sustitución de letras. Estos pacientes tienen menos dificultad que en la dislexia fonológica cuando intentan leer pseudopalabras.

Distal- Es la parte del cuerpo más lejana o distante del eje central del cuerpo o de donde comienza la extremidad.

Dorsal- “Hacia la espalda”; con respecto al sistema nervioso central, en una dirección perpendicular del neuroeje hacia el tope de la cabeza o la parte trasera.

E

Embolia Cerebral: obstrucción u oclusión de un vaso del cerebro ocasionado por un coagulo, embolia o malformación del vaso en cuestión o una masa de material extraño que ha sido transportado a ese sitio (embolia grasa o embolia grasosa).

Epilepsia: Trastorno crónico caracterizado por ataques paroxísticos de disfunción cerebral habitualmente asociados con alguna alteración de la conciencia. Los ataques pueden limitarse a una crisis de ausencia (pequeño mal) o puede general una convulsión generalizada (gran mal).

Electrodo- Medio conductor que se puede utilizar para aplicar estimulación eléctrica o para grabar potenciales eléctricos.

Electroencefalograma (EEG)- Técnica electrofisiológica no invasiva de diagnóstico e investigación que registra los potenciales bioeléctricos del cerebro.

Émbolo- Pedazo de materia (como un coágulo de sangre, grasa, o desecho bacterial) que se desprende de su lugar de origen y obstruye una arteria. En el cerebro una embolia puede resultar en un infarto cerebral.

Estimulación magnética transcraneana (TMS)- Estimulación de la corteza cerebral por medio de campos magnéticos producidos al pasar pulsos de electricidad a través de embobinados colocados cerca del cráneo. Interfiere con las funciones del cerebro en las regiones estimuladas.

Estrategias- Término que se utiliza para describir un conjunto secuencial de pasos o acciones dirigidos a una meta u objetivo. Se la vincula a funciones de la inteligencia y en neuropsicología forman parte de la función ejecutiva (función frontal)

Estrategias de aprendizaje- Término utilizado en pedagogía y psicopedagogía para desarrollar acciones enmarcadas en una metodología de enseñanza acorde al contexto y a los contenidos del aprendizaje que se desea impartir.

Estudio de lesiones- En ocasiones se utiliza como un sinónimo ablación experimental, pero también puede referirse al estudio de pacientes con lesiones no provocadas.

Evocación diferida- Recuperación de la información previamente almacenada, la cual se mide por la evocación o reproducción retrasada en el tiempo, por lo general unos 20 minutos luego de ser presentada y frecuentemente después de una actividad obstaculizadora.

F

Fibra de proyección- Axón de una neurona en una región del cerebro cuyos terminales forman sinapsis con neuronas en otra región.

Fisura longitudinal- Se refiere a la cisura más grande que separa ambos hemisferios del cerebro.

Fisura calcarina- Fisura horizontal en la superficie interna de la corteza del lóbulo occipital. Se reconoce como la corteza visual primaria.

Fisura lateral o fisura de Silvio- Surco transversal que separa al lóbulo temporal de los lóbulos parietal y frontal.

Flexibilidad mental- Capacidad para cambiar esquemas de acción o pensamiento. También se refiere a la generación y selección de nuevas estrategias de trabajo.

Fluidez verbal- Capacidad para expresarse con facilidad y espontaneidad. Dentro de la evaluación neuropsicológica se refiere a tareas en las que se generan el mayor número de palabras, de una letra (fluidez fonológica) o categoría particular (fluidez semántica), usualmente en 60 segundos. Su déficit puede originarse por fallas en el sistema semántico y/o las funciones ejecutivas.

Fonoaudiología- Estudio de la comunicación humana y sus trastornos. Sus áreas de competencia incluyen los dominios del lenguaje, el habla, la voz y la audición.

Formación reticular- Red de tejido neural y núcleos localizado en la región central del tallo cerebral, de la médula al diencefalo, que media los procesos neurovegetativos.

Funciones ejecutivas- Conjunto de funciones, principalmente correlacionadas con la corteza prefrontal, involucradas en el control, la regulación y la planificación eficiente de la conducta humana y el control cognitivo. Son esenciales para la conducta dirigida. Se han propuesto varios modelos para su interpretación conceptual.

Funciones, áreas o dominios neurocognitivos- Se refiere a las dimensiones utilizadas para organizar y conceptualizar los casos clínicos. Incluye entre otras las siguientes funciones: atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas, percepción, habilidades constructivas y cálculo.

G

Ganglios basales- Conjunto de núcleos subcorticales en el telencéfalo compuesto por el núcleo caudado, el globus pallidus, el putamen, el núcleo

subtalámico y la sustancia nigra. Tienen una función importante en la organización del sistema motor.

Giros- Circunvolución de la corteza cerebral como resultado de plegarse sobre sí misma y separadas por los surcos.

Giro cingulado- Circunvolución observada medial y que queda sobre el cuerpo calloso; se relaciona con la corteza límbica. Véase figura G1.

Glía- Células de apoyo y nutrición del sistema nervioso central.

Grafema- Una letra o combinación de letras que representa un sonido específico o fonema.

Grafonética- Relación entre el sonido y el símbolo gráfico.

H

Habilidades Cognitivas- Se refiere al conjunto de aptitudes relacionadas a los procesos de cognición e incluye entre otros: lenguaje, pensamiento, memoria, aprendizaje, percepción, reconocimiento visual, solución de problemas, creatividad, y toma de decisiones.

Habilidades Intelectuales- Aptitudes necesarias para la realización de actividades mentales. Es un concepto relacionado al coeficiente intelectual (CI).

Habilidades premórbidas- Se refiere a una estimación de la capacidad intelectual y de las funciones cognitivas de una persona previo a un daño o una condición patológica del cerebro.

Hemi-inatención- Incapacidad para atender espontáneamente a los estímulos presentados contralateral a la lesión. Incluye la hemi-inatención al propio cuerpo (hemiasomatognosia) y al espacio (negligencia espacial unilateral).

Hemiparesis- Parálisis parcial en un lado del cuerpo.

Hemiplegia- Parálisis total de la mitad del cuerpo, usualmente debido a daño cerebral.

Hemisferestomía- Resección o desconexión de un hemisferio cerebral.

Hemisferio cerebral- División lateral de las dos porciones mayores del prosencéfalo, cubierto por la corteza cerebral.

Hemorragia- Ruptura de un vaso sanguíneo que resulta en un sangrado.

Hipocampo- Estructura del lóbulo temporal, que constituye una parte importante del sistema límbico y los sistemas de memoria explícita. Incluye el cuerno de Ammón del hipocampo, el giro dentado y el subiculum.

Hipotálamo- Grupo de núcleos del diencefalo situado debajo del tálamo. Está involucrado en la regulación del sistema nervioso autónomo, controla las glándulas pituitarias anterior y posterior, así como la integración de conductas necesarias para el mantenimiento de la especie (hambre, sed, etc.).

I

Imagen de resonancia magnética (MRI)- Técnica computarizada de diagnóstico no invasiva que permite generar imágenes del cerebro y otras estructuras internas del cuerpo. La imagen se genera utilizando un campo magnético que registra las señales electromagnéticas.

Imagen de resonancia magnética funcional (fMRI) Método de imagen funcional basado en una modificación del procedimiento MRI que registra el flujo sanguíneo regional en el cerebro.

Imaginería visual- Utilizar la formación de imágenes visuales para establecer asociaciones con la nueva información.

L

Labilidad emocional- Cambio rápido y considerable en el humor, respuestas emocionales desproporcionadas y que puede ser fácilmente provocado y desaparecer rápidamente.

Lateral- Orientación de los neuro ejes para referirse a la perspectiva hacia el lado del cuerpo.

Lectura de palabra completa o global- Lectura mediante el reconocimiento de la palabra como un todo.

Lectura fonológica- Lectura mediante la decodificación del significado fonológico de las letras.

Lentificación- Velocidad de procesamiento disminuida.

Lesión cerebral traumática- Daño cerebral causado por fuerzas externas. Éstas se clasifican por sus mecanismos (abierta o cerrada), su gravedad (leve, moderada o severa) o por sus rasgos (localizada o difusa).

Líquido cerebro-espinal- También conocido como líquido cefalorraquídeo. Es una sustancia transparente producida por los plexus coroides en los ventrículos cerebrales y que se distribuye en los espacios del cerebro, el cordón espinal y los espacios subaracnoidales.

Lobectomía- Ablación completa de un lóbulo cerebral.

Lobotomía- Intervención quirúrgica dirigida a seccionar fascículos de un lóbulo cerebral. Está considerada un tipo de psicocirugía.

Lóbulo frontal- La porción anterior de la corteza cerebral, rostral al lóbulo parietal y dorsal al lóbulo temporal. Se correlaciona con las funciones ejecutivas, funciones motoras y el lenguaje.

Lóbulo occipital- La región de la corteza cerebral, caudal a los lóbulos parietal y temporal. Se correlaciona con las funciones visuales.

Lóbulo parietal- La región de la corteza cerebral, caudal al lóbulo frontal y dorsal al lóbulo temporal. Se correlaciona con las funciones somáticas.

Lóbulo temporal- Región de la corteza cerebral, rostral al lóbulo occipital y ventral a los lóbulos parietal y frontal. Se correlaciona con las funciones auditivas, olfativas, visuales, de memoria y el procesamiento emocional.

M

Maduración- Procesos integral de crecimiento físicos que permiten el desarrollo de las habilidades cognitivas, afectivas, sociales y conductuales a través de la vida del individuo.

Malformaciones arteriovenosas: Defectos en el sistema cerebro vascular en las áreas limítrofes entre dos territorios vasculares. Es un enredo entre arterias y venas que interrumpe el flujo natural de la sangre.

Magnetoencefalografía- Un procedimiento que detecta grupos de neuronas activadas sincrónicamente mediante el campo magnético inducido por su actividad eléctrica; utiliza un gran número de artefactos de interferencia cuántica superconductora.

Medial- Se refiere al neuroeje y describe una perspectiva hacia la mitad del cuerpo o la cara interna de los hemisferios cerebrales.

Membrana celular- Estructura compuesta principalmente de moléculas, lípidos que definen los límites exteriores de una célula y que sostiene los organelos de la célula.

Memoria- Proceso cognitivo que implica la codificación, almacenamiento y evocación de información.

Memoria a corto plazo- Sistema de memoria de duración corta (segundos) y de capacidad limitada.

Memoria a largo plazo- Sistema de memoria para el almacenamiento de información a largo plazo, proveniente de la memoria a corto plazo. Permite almacenar gran cantidad de información por mucho tiempo.

Memoria declarativa- Información accesible a la consciencia y que requiere esfuerzo para ser evocada. Se refiere a la memoria explícita y que es accesible en forma de conocimiento.

Memoria de reconocimiento- Proceso que se manifiesta a través de la discriminación entre objetos previamente expuestos a los no expuestos.

Memoria de trabajo- Memoria operativa. Procesos que utilizan la memoria a corto plazo que permite la conservación de información hasta la realización de una operación.

Memoria ecoica- Modalidad auditiva de entrada al sistema de memoria a corto plazo para la retención de información.

Memoria emocional- Re-experimentar estados emocionales pasados.

Memoria episódica- Almacenamiento y recuperación de eventos o episodios experimentados personalmente. La información se almacena en la memoria de largo plazo dentro de un contexto témporo-espacial definido. La participación del sistema frontal cortical-subcortical aparenta ser esencial para este proceso. Actualmente sus fallas son consideradas como un posible marcador cognitivo de la Enfermedad de Alzheimer.

Memoria espacial- Sistema que registra información sobre el entorno, localización y orientación espacial.

Memoria explícita- Capacidad para recuperar información que está inmediatamente accesible a la consciencia.

Memoria icónica- Modalidad visual de entrada al sistema de memoria para la retención de información.

Memoria implícita- Capacidad para recuperar información presente pero inaccesible por acción consciente y voluntaria.

Memoria incidental- Conservación de información sin que exista una intención de hacerlo.

Memoria inmediata- El primer paso en el sistema de memoria, donde la información es seleccionada para ser retenida por el proceso de almacenamiento. Implica una capacidad limitada de almacenamiento (varios milisegundos), lo cual permite que la información pueda ser transferida a un almacenamiento permanente. En ausencia de la repetición voluntaria la información desaparece.

Memoria lejana, remota o de largo plazo- Memoria de información almacenada mucho antes que la información incluida en la memoria reciente, y que cubre un periodo de años y décadas previas.

Memoria no declarativa- Véase memoria procedimental.

Memoria procedimental- Memoria de cómo hacer las cosas y habilidades motrices. Representa un tipo de memoria implícita.

Memoria prospectiva- Habilidad para recordar las cosas que uno debe hacer en determinado momento futuro.

Memoria reciente- Memoria de información almacenada en las últimas horas, días o meses. Algunos autores la consideran un almacén intermedio entre la memoria a corto plazo y la largo plazo.

Memoria remota- Sistema de memoria que permite almacenar y evocar información por semanas hasta por toda la vida.

Memoria secuencial- Capacidad para distinguir y evocar el orden de una serie de huellas de memoria.

Memoria semántica- Almacén de conocimiento general adquirido a través de un sistema simbólico, usualmente mediada por el lenguaje.

Memoria sensorial- Capacidad para retener brevemente (del orden de milisegundos) una impresión dejada por uno o más estímulos. Es un post-efecto positivo. Incluye la memoria icónica (visual) y la memoria ecoica (auditiva)

Memoria temporal- Organización cronológica o temporal de los eventos experimentados o secuencias de huellas de memoria.

Memoria verbal- Sistema de memoria especializado en el procesamiento de estímulos lingüísticos que permite el procesamiento del lenguaje y de la información verbal.

Memoria visual- Sistema de memoria especializado en procesar representaciones visuales y espaciales que permiten la orientación espacial y la solución problemas viso-espaciales.

Mesencéfalo- La parte central de las tres divisiones principales del cerebro. La región del cerebro que rodea al acueducto cerebral que incluye el tectum y el tegmentum.

Metacognición- Capacidad de autorregular y planificar las estrategias de aprendizaje o solución de problemas. Control de la cognición. Permite evaluar y controlar el procesamiento de la información.

Metamemoria- Tener consciencia de la capacidad y del funcionamiento de los sistemas de memoria personales. Control de la memoria y manejo de estrategia para optimizarla retención de información. Es una capacidad metacognitiva.

Microglia- Son las células gliales más pequeñas y actúa como fagocito para proteger el cerebro de organismos invasores.

Migración neuronal- Durante el desarrollo prenatal del sistema nervioso central ocurre el desplazamiento de neuronas desde su lugar de nacimiento hasta su lugar permanente. Estas células se originan en la región ventricular del tubo neural y son guiadas por las neuronas radiales.

Movimiento sacádico- El movimiento rápido de los ojos en la exploración visual.

Mutismo- Estado de una persona que se rehúsa a hablar.

N

Negligencia- Se refiere a la negación de la parte contralateral del cuerpo como resultado de un daño de la corteza parietal posterior o frontal.

Neocorteza- Se refiere a las áreas del córtex filogenéticamente más recientes, incluye a la corteza sensorial primaria, corteza motora primaria y corteza de asociación.

Neologismo- Palabra nueva o sin significado. Las parafasias fonológicas y morfológicas se consideran como neologismos cuando la identificación de una palabra en específico es imposible.

Neuroeje- Se refiere a una línea imaginaria dibujada a través del centro del sistema nervioso, de la parte inferior del cordón espinal hasta el frente del prosencéfalo. Sirve para la orientación y localización de estructuras del sistema nervioso central.

Neurología- Especialidad médica que estudia la anatomía, fisiología y química del sistema nervioso, como también la diversidad de enfermedades que son resultado de patología en el sistema nervioso.

Neurona motora- Neurona que controla la contracción de un músculo o la secreción de una glándula.

Neuronas sensoriales- Neurona especializada en detectar cambios en el ambiente externo o interno y envía información acerca de estos cambios al sistema nervioso central.

Neuropsicología- Disciplina clínica y experimental que estudia las relaciones cerebro-conducta/cognición.

Neurotransmisor- Químico que es liberado por un botón terminal del axón. Pueden tener efecto excitatorio o inhibitorio en las membranas postsinápticas.

Núcleo- Organelo que se encuentra en el centro de la célula y que contiene la información genética de la misma.

Núcleo geniculado lateral - Centro de procesamiento del tálamo que recibe información de la retina y proyecta a la corteza visual primaria.

Núcleo rojo- Centro grande del mesencéfalo que recibe señales de entrada del cerebelo y de la corteza motora, y envía axones a las neuronas motoras en el cordón espinal.

P

Parafasia- Transformación afásica que se manifiesta en el lenguaje oral, se refiere a la sustitución de la palabra, o a su construcción incorrecta.

Parafasia fonémica o fonológica o literal – Errores fonológicos en una palabra, como resultado de la omisión, adición, desplazamiento o sustitución de las unidades fonológicas.

Parafasias semánticas- Se refiere a sustituir una palabra por otra de significado similar.

Paragrafías- Son errores similares a las parafasias pero en la escritura.

Paragramatismo- Desorganización sintáctica en el habla. Hay exceso de elementos gramaticales, los cuales pueden estar erróneamente seleccionados.

Paralexia- Errores en la lectura.

Paralexia literal- Déficit de lectura que se debe a la identificación incorrecta de una o varias letras de una palabra.

Paralexia verbal- Déficit de lectura que se debe a la interpretación errónea de la forma general de la palabra estímulo. Sustitución de una palabra por otra.

Paresia- Parálisis parcial que se manifiesta como una disminución simple en la fortaleza muscular.

Paresis facial volicional- Dificultad en el movimiento de los músculos faciales de manera voluntaria, pero si pueden expresar en la cara emociones genuinas involuntariamente. Es causado en ocasiones por daño en la región que controla los movimientos de la cara en la corteza premotora o en sus conexiones subcorticales.

Pensamiento- Proceso psicológico superior que corresponde a la capacidad de solución de problemas, de concebir y organizar ideas, conceptos y representaciones, así como su utilización.

Percepción- Proceso que permite una representación interna e interpretación de los estímulos.

Percepción auditiva- Funciones sensoriales relacionadas con la representación de estímulos acústicos.

Percepción visoespacial- Funciones implicadas en la distinción mediante la visión, de la posición relativa de objetos en el entorno o en relación con uno mismo.

Periodo crítico- Periodo fundamental en el desarrollo para que una función sea adquirida.

Perseveración- Mantenimiento de una respuesta a pesar de recibir retroalimentación sobre lo inadecuada de la misma.

Pizarrón o agenda viso-espacial- Concepto relacionado a la memoria de trabajo que explica cómo se procesa la información visual y espacial.

Plano sagital- El plano a través de la neuroeje perpendicular con el piso y divide al cerebro en dos mitades simétricas.

Posterior- Con respecto al sistema nervioso central, localizado cerca o en dirección caudal.

Pragmática- Se refiere al uso funcional del lenguaje.

Preferencia manual- Predilección de utilizar la mano derecha o izquierda y está correlacionada contralateralmente con la “dominancia” hemisférica del cerebro.

Prosencéfalo (cerebro anterior)- La parte más rostral de las tres divisiones principales del cerebro. Incluye al telencéfalo y al diencéfalo.

Prosodia- El uso de cambios en la entonación y énfasis en el lenguaje. Es un medio importante de comunicación del contenido emocional en la expresión verbal.

Protuberancia (puente)- La región del metencéfalo rostral a la medula, caudal al mesencéfalo, y ventral al cerebelo.

Proximal- Se refiere a localizar más cerca del tronco del cuerpo o al punto de unión con este.

Psicofarmacología- El estudio de los efectos de las drogas en el sistema nervioso y en la conducta.

R

Raíz dorsal- La raíz espinal que contiene las fibras (aférentes) sensoriales.

Raíz ventral- La raíz espinal que contiene las fibras (eferentes) motoras.

Receptor sensorial- Neurona especializada que detecta una categoría particular de eventos físicos.

Reflejo- Movimiento automático y estereotipado producido como resultado de un estímulo.

Rehabilitación- Actividades dirigidas a recuperar las funciones cognitivas, emocionales o físicas luego de un daño en el sistema nervioso.

Región subcortical- Estructuras localizadas dentro del cerebro, debajo de la superficie cortical.

Restauración- Conjunto de estrategias y actividades sistemáticas, dirigidas a mejorar el déficit en funciones perturbadas.

Rostral- “Hacia el rostro”; con respecto al sistema nervioso central, en una dirección a lo largo del neuroeje en dirección de la parte frontal de la cara.

S

Sacada- Movimiento rápido de ambos ojos por control voluntario y reflejo. Este movimiento rápido y sincronizado cambia el punto de fijación visual como una serie de brincos asociados con la búsqueda de líneas impresas.

Sección transversal Con respecto al sistema nervioso central, un corte tomado en ángulo recto al neuroeje. Llamado también sección axial u horizontal.

Semántica- (gr. *Semantikos*, significado) Cuando se refiere al lenguaje, estudio del significado de las palabras.

Semiología- Estudio de los síntomas.

Sensación- Es la actividad como resultado de la estimulación de los receptores y las vías aferentes asociadas a los sentidos como el tacto, dolor, visión, audición, olfato y gusto. Estas sensaciones se caracterizan por cuatro atributos; modalidad, intensidad, duración y localización.

Sensibilización- Forma simple de aprendizaje en la cual la intensidad de la respuesta ante un estímulo neutral aumenta cuando es precedida por un estímulo nocivo. En farmacología se refiere a un incremento en la efectividad de una droga que es administrada repetidas veces.

Sensorial especial- Se refiere a las principales modalidades sensoriales: visión, audición, tacto, olfato y gusto.

Sinapsis- Unión entre los botones terminales de un axón y la membrana de otra neurona.

Síndrome de desconexión- Trastorno en el cual las áreas corticales que normalmente contribuyen a una función se aíslan de otras como resultado de una lesión en la materia blanca.

Síndrome de Gerstmann- Síndrome que presenta cuatro signos típicos: acalculia, agnosia digital, agrafia y dificultades en la discriminación izquierda-derecha. Se correlaciona con lesiones en el giro angular del hemisferio izquierdo. Se ha propuesto reemplazar la agrafia por afasia semántica (Ardila, 2014).

Sintaxis- Reglas gramaticales que estructuran el ordenamiento y combinación de frases y oraciones.

Síntomas negativos- Síntomas que toman la forma de ausencia de una función, experiencia o comportamiento que normalmente está presente, como consecuencia de una condición patológica.

Síntomas positivos- Síntomas que toman la forma de la presencia de una función, experiencia o comportamiento que normalmente está ausente como consecuencia de una condición patológica.

Sistema auditivo- Sistema de neuronas que comienza en el oído interno, continúa a través del tallo cerebral y del núcleo geniculado medio del tálamo, y termina en la corteza auditiva primaria.

Sistema de activación reticular- Sistema neuronal distribuido a través del tallo cerebral que influye en el nivel de activación de la corteza.

Sistema extrapiramidal- Es una unidad funcional, no neuroanatómico, que consiste de estructuras fisiológicas similares distribuidas en diferentes lugares, que incluyen los ganglios basales y el núcleo subtalámico, además de las conexiones con tálamo. El sistema extrapiramidal modula el movimiento, mantiene el tono muscular y la postura.

Sistema límbico- Término que identifica varias estructuras y circuitos relacionados al procesamiento emocional en el cerebro. Grupo de regiones del cerebro que incluye al núcleo del tálamo anterior, la amígdala, el hipocampo, la corteza límbica, el fornix, y partes del hipotálamo.

Sistema motor piramidal- Está compuesto por neuronas motoras superiores e inferiores que median el movimiento voluntario. Se origina en el área motora primaria.

Sistema nervioso periférico- Parte del sistema nervioso fuera del cerebro y el cordón espinal, incluye los nervios adheridos al cerebro (nervios craneanos) y el cordón espinal (nervios espinales).

Sistema semántico- Sistema cognitivo que representa el significado.

Sistema vestibular- Sistema sensorial con receptores en el oído interno sensible a la posición y al movimiento de la cabeza.

Subcortical- Estructuras cerebrales localizadas debajo de la corteza.

Surcos- Se refiere a las ranuras o fisuras de la corteza cerebral que definen los giros. Las fisuras mayores definen los lóbulos.

Sustancia blanca- Tejido cerebral compuesto de los axones. Se observa blanca debido a la mielina que cubre los axones.

Sustancia gris- Tejido cerebral compuesto por los cuerpos celulares o somas de las neuronas.

T

Tálamo- La porción más grande del diencefalo, localizado encima del hipotálamo; contiene núcleos que proyectan información a regiones específicas de la corteza cerebral.

Tallo cerebral- El tallo del cerebro, desde la médula hasta diencefalo, excluye al cerebelo.

Técnica de gancho- Consiste en imaginar una serie de lugares específicos y luego se visualizan la localización de los elementos en dichos lugares para facilitar su evocación.

Técnica de historia- Técnica que contribuye a la evocación mediante la elaboración de historias y secuencias que conectan las diferentes unidades de información que se desean recordar.

Técnica de modificación de ambiente- Conjunto de estrategias dirigidas a acomodar el ambiente para que la persona con daño en el sistema nervioso pueda reducir o minimizar su déficit funcional, ejecutivo, afectivo o cognitivo.

Técnica de modificación de conducta- Estrategias que utilizan los principios de aprendizaje asociativo, operante o respondiente para atender el déficit ejecutivo o emocional como resultado de daño al sistema nervioso central. La modificación de conducta promueve el cambio del comportamiento a partir de un análisis ambiental para optimizar las respuestas adaptativas del paciente.

Técnica mnemotécnica- Conjunto de estrategias, verbales o visuales, dirigida a incrementar la producción en tareas de memoria y que consiste en conectar elementos de manera que puedan ser evocados juntos.

Tercer ventrículo- Ventrículo localizado en el centro del diencefalo.

Tolerancia- Disminución en la efectividad de la droga cuando es administrada repetidas veces.

Tomografía computarizada (CT scan)- El uso de un artefacto que emplea una computadora para analizar los datos obtenidos por medio de un rayo de escaneo de rayos-X para producir una imagen bidimensional de un fragmento del cuerpo.

Tomografía de emisión de positrones (PET scan)- Método de imagen funcional que revela la localización de un marcador radioactivo en un cerebro viviente.

Trauma- Lesión duradera producida por un agente mecánico, generalmente externo; Choque emocional que produce un daño duradero; Emoción o impresión negativa, fuerte y duradera.

Trauma cerebral- Daño cerebral causado por mecanismos externos como un golpe a la cabeza, concusión, aceleración desaceleración o proyectiles. Las causas principales de los traumas cerebrales son los accidentes de automotores, caídas y violencia. La severidad del trauma se estima utilizando la Escala de Coma de Glasgow y/o la duración de la pérdida de consciencia. La suma de estos indicadores tiene un valor predictivo del nivel de daño cerebral.

Trauma cerebral leve- Se estima cuando hay una puntuación de 13-15 puntos en el Escala de Coma de Glasgow, pérdida de consciencia de hasta 20 minutos y amnesia postraumática de hasta 24 horas. Estos pacientes no muestran un déficit neurológico focal, ni evidencia de daño en las neuro imágenes.

Trauma cerebral moderado- Es un trauma cerebral cuando hay una puntuación de 9-12 puntos en el Escala de Coma de Glasgow

Trauma cerebral severo- Es un trauma cerebral cuando hay una puntuación de 3-8 puntos en el Escala de Coma de Glasgow

Trombo- Coágulo de sangre en el interior de un vaso sanguíneo.

Trombosis- Formación de un trombo en el interior de un vaso sanguíneo.

Trombosis cerebral- Oclusión de los vasos sanguíneos cerebrales por trombos (sangre solidificada dentro de los vasos) que usualmente ocurre en un lugar que previamente existía estenosis arterial.

Tubo neural- Un tubo hueco, cerrado en el extremo rostral que se forma de tejido ectodermal temprano durante el desarrollo embrionario; representa el origen del sistema nervioso central.

U

Umbral- Magnitud de un estímulo necesario para que se produzca una respuesta.

Unilateral- Se refiere a un lado del cuerpo.

V

Validez- Concepto que tiene diferentes acepciones relacionadas a procesos metodológicos y de medición. En la medición, se refiere al grado en que un instrumento puede ser usado para apoyar una inferencia.

Validez de constructo- Grado en que las puntuaciones de medidas apoyan las inferencias de dimensiones teóricas o de interés. La validez de constructo de una prueba puede establecerse utilizando Análisis de Factores para demostrar la alta correlación de medidas similares y baja correlación con indicadores de diferentes constructos.

Validez de contenido- Nivel en que un instrumento tiene los elementos de dominios específicos.

Validez externa- Es el grado en que una medida, prueba o resultados de una investigación pueden ser generalizados u otras situaciones o poblaciones.

Vasculitis- Inflamación de los vasos sanguíneos.

Velocidad de procesamiento- Rapidez en que se ejecutan respuestas motoras o actividades cognoscitivas.

Ventral- “Hacia el estómago”; con respecto al sistema nervioso central, en una dirección perpendicular al neuroeje, hacia la parte inferior del cráneo o la superficie frontal del cuerpo.

Ventrículos- Espacios dentro del cerebro llenos de fluido cerebroespinal.

Ventrículo lateral- Uno de los ventrículos localizado en el centro del telencéfalo.

Vigilancia- La habilidad de sostener la atención sobre estímulos o el ambiente por largos periodos de tiempo.

W

Wada, Test de- Es conocido también como el procedimiento intracarótida de amobarbital sódico. Se utiliza para localizar funciones como el lenguaje y la memoria en los hemisferios cerebrales.

Z

Zona ventricular- Capa que rodea el interior del tubo neural que contiene las células progenitoras que dividen y dan paso al a las células del sistema nervioso central.

BIBLIOGRAFÍA

- ANSERMET, Francois y MAGISTRETTI, Pierre. (2006). *A cada cual su cerebro*. Buenos Aires. Katz.
- ARANGO LASPRILLA Juan Carlos. (2006). *Rehabilitación neuropsicología*. México. Manual Moderno.
- ARDILA Alfredo (2006). *Las afasias*. Estados Unidos. Universidad Internacional de La Florida.
- ARDILA Alfredo (2008) *Revista Neuro. Psicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias. Funciones ejecutivas*. Colombia. Número monográfico
- ARDILA Alfredo y OSTROSKY Feggy (2012) *Guía para el diagnóstico Neuropsicológico*. Estados Unidos. Universidad Internacional Florida.
- ARDILA Alfredo y ROSELLI Mónica (2007) *Neuropsicología clínica*. México Manual Moderno.
- ARDILA Alfredo y ROSELLI Mónica. (1994) *Suma Psicológica*, ISSN-e 0121-4381, Vol. 1, Nº 1, pág. 12.
- ARNEDO M. BEMBIBRE J y TRIVIÑO M (2013) *Neuropsicología a través de casos clínicos*. España. Panamericana.
- BASSO Anna.2010.*La afasia: conocer para rehabilitar*. Argentina. Akadia.
- BENEDET María Jesús. (2002).*Neuropsicología cognitiva. Aplicaciones a la clínica y a la investigación. Fundamento teórico y metodológico de la neuropsicología cognitiva*. Madrid. Colección documentos: serie documentos técnicos N ° 1. Ed. Ministerio de Trabajo y asuntos sociales. Secretaria General de Asuntos Sociales. Instituto de Migraciones y Servicios Sociales
- BERGADO-Rosado JA, ALMAGUER-MELIÁN J. (2000) *Mecanismos celulares de la neuroplasticidad*. Barcelona. Rev. Neurol.; 31: 1074-95
- *Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Recuperado de: <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000779.htm>*
- BRAVO VALDIVIESO Luis (1999). *Lenguaje y dislexia*. México. Alfaomega.
- BRICKENKAMP, Rolf. (1962). *Test de Atención D2*. España. TEA.

- CAPLAN David (1992). *Introducción a la neurolingüística y al estudio de los trastornos del lenguaje*. Madrid. Visor.
- CARDINALI.(2007) *Neurociencia aplicada. Sus fundamentos*. España. Panamericana
- CASTROVIEJO-PASCUAL I (2002) *Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurohabilitación*. (2002) REV NEUROL 2002; 34 (Supl 1): S130-S135
- CENTRO DE NEUROPSICOLOGÍA APLICADA. *Tavis 3*. Versión Windows.
- CUETOS Fernando, RODRIGUEZ Blanca y RUANO Elvira. (2000) *Prolec-R Batería de evaluación de los procesos lectores de los niños de educación primaria*. Madrid. TEA
- CUETOS VEGA Fernando. (2014) *Psicología de la lectura*. España. WK Educación.
- DAMASIO AR y GESCHWIND N (1984). *Las bases neuronales del lenguaje*. Ann Neural; 7: 127-147
- DELFIOR CITOLER Silvia Ana (2000) *Las dificultades de aprendizaje: un enfoque cognitivo*. España. Aljibe.
- DENNIS RAINS G. (2004). *Principios de Neuropsicología humana*. México. Mc Grau Hill. México.
- ELLIS Andrew. W y YOUNG W. (1992) *Neuropsicología cognitiva humana*. España. Masson
- ESTÉVEZ-GONZALEZ A, GARCIA-SÁNCHEZ B, JUNQUÉ C (1997) *La atención: una compleja función cerebral*. Rev. Neurol. 1997; 25 (148): 1989-1997
- Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires Sección de Neuropsicología, Hospital Eva Perón. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 7, 21 - 31 (2006)
- FELDMAN Jacobo (2009). *Sistema de Alfabetización Específico*. Buenos Aires. Trabajo publicado por el CEC (Cursos de educación y comunicología).
- *GLOSARIO NEUROPSICOLOGIA (2015) ARDILA Alfredo* Ph. D. Florida International University Miami, Florida, EE.UU. Juan L. Arocho Llantín, B. A. Estudiante de Maestría en Artes en Psicología Escolar Universidad Interamericana de Puerto Rico- Recinto de San Germán. Edith Labos, Ph.D Facultad de Medicina,

Universidad de Buenos Aires Buenos Aires, Argentina Walter Rodríguez Irizarry, Psy.D. Universidad Interamericana de Puerto Rico-Recinto de San Germán Escuela de Medicina de Ponce y Ciencias de la Salud

- GOLDEN Charles J. (2001) *Stroop. Test de colores y palabras* .Madrid. TEA
- GOLLIN BS. (1981) *Developmental plasticity: behavioral and biological aspects of variation in development*. **Nueva York: Academic Press.**
- GONZÁLEZ, Jorge (2003). *Alteraciones del habla en la infancia*. Buenos Aires. Panamericana.
- GRAÑANA Nora (comp.) (2014) *Manual de intervención para trastornos del desarrollo en el espectro autista Enfoque neuropsicológico*. Argentina. Paidós.
- HEATON, R. K. CHELUNE, G. J. y TALLEY J. L., KAY G. G y CURTISS G. *Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin*. España. TEA
- JACUBOVICH Silvia. *Modelos actuales de procesamiento del número y el cálculo*.
- KAPLAN B (1983). *A trio of trials. Developmental psychology: historical and philosophical*. Hillsdale: Erlbaum; Lerner RM, editor
- KOLB WHISHAW. *Neuropsicología Humana*. (2006) España. Panamericana.
- LÓPEZ MARZO Lina María. (2012). *Sección de artículos de revisión de temas*. Revista Universidad y Salud. Vol. 14(2) 30 – 2012
- LOVE R. J y WEBB W. G. (1998) *Neurología para los especialistas del habla y del lenguaje* .España. Panamericana.
- MARTINEZ MONTERO Jaime (2010). *Enseñar Matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. España. Wolters Kluwer
- MOLINA GARCIA Santiago (1998). *El fracaso en el aprendizaje escolar*. España. Aljibe
- MUÑOZ CÉSPEDES Juan M y USTÁRROZ TIRAPU Javier. (2001). *Rehabilitación neuropsicológica*. España. Síntesis.
- MUÑOZ-SANDOVAL, A. F.; WOODCOCK, R. W.; MCGREW, K. S. Y MATHER, N.(2005) *Batería III Woodcock-Muñoz*. Estados Unidos. Editorial Itasca.

- NARBONA Juan y CHEVRIE MULLER Claude. *El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos* (2003). España. Masson.
- NICASIO GARCIA, Jesús (1998) *Manual de dificultades de aprendizaje. Lenguaje, lectoescritura y matemática*. Madrid. Narcea.
- ORTIZ T (1995). *Neuropsicología del lenguaje*. Madrid. CEPE. pp245
- PASCUAL-CASTROVIEJO (1996). *Plasticidad Cerebral*. Barcelona. Revista Neurológica.
- PEÑA CASANOVA, BARRANQUER BORDAS y ROIG ROVIRAL. (1983) *Afasia Adquiridas en la infancia. Revisión de Conceptos Básicos*. Rev. Logop. Fonoaud., vol. III, n ° 1 (4-12), 1983.
- PORTELLANO José (1983). *La disgrafía*. Madrid CEPE.
- PORTELLANO José Antonio. (2008) *Neuropsicología infantil* .España. Síntesis.
- PORTELLANO José Antonio. *Introducción a la neuropsicología* Ed. Mc Grau Hill GONZALES PIENDA y NUÑEZ PEREZ. (1998).*Dificultades del aprendizaje escolar*. Madrid. Pirámide.
- PORTERA A CAJAL. (2002).*El cerebro plástico*. Rev. Esp. Patol; 35:367-72.
- PUYUELO M y RONDAL J. A. (2005). *Manual de desarrollo y alteraciones del lenguaje*. España. Masson.
- REY André. (1997). *Test de copia de una figura compleja*. Madrid. TEA.
- ROSELLI Mónica y MATUTE Esmeralda (2011).*La neuropsicología del desarrollo típico y atípico de las habilidades matemáticas*. Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias. Abril 2011. Vol. 11, N°1, PP123-140 ISSN: 0124-1265.
- ROSELLI Mónica, MATUTE Esmeralda y ARDILA Alfredo (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México: El manual Moderno.
- ROSSELLI, Mónica, MATUTE, Esmeralda, ARDILA, Alfredo. (2014) *Neuropsicología del desarrollo infantil*. México. Manual Moderno.
- SATTLER Jerome M. (2010) *Evaluación infantil. Fundamentos cognitivos*. Vol.1. México. Manual Moderno.

- SEMRUD-CLIKEMAN Margaret, PHYLLIS Anne y TEETER Ellison (2011) *Neuropsicología infantil. Evaluación e intervención en los trastornos neuroevolutivos*. Madrid. UNED Pearson. Segunda edición.
- SOPRANO Ana María (2011) *Cómo evaluar el lenguaje en niños y adolescentes*. Buenos Aires. Paidós.
- SOPRANO Ana María y NARBONA Juan (2007). *La memoria del niño. Desarrollo normal y trastornos*. España. Elsevier Masson.
- SUBHASH BHATNAGAR. ORLANDO J. Andy.(1997) *Neurociencia para el estudio de las alteraciones de la comunicación*. Barcelona. Masson-Williams & Wilkins.
- TALLIS Jaime y BASSO Ana María (2003) *Neuropediatría. Neuropsicología y aprendizaje*. Buenos Aires. Nueva Visión. Bs. As.2003.
- TIRAPU USTÁRROZ, Javier (2007) *La evaluación neuropsicológica. Intervención Psicosocial*. Vol. 16 N.º 2 Págs. 189-211. ISSN: 1132-0559.
- WESCHLER, David (2005). *Escala de inteligencia de Weschler para niños (WISC-IV)*. Madrid. TEA.