



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN PSICOLOGÍA
DOCTORADO EN NEUROCIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO

ANÁLISIS PRE-POST DE LOS EFECTOS DE LA TERAPIA POR RASGOS
SEMÁNTICOS SOBRE LA REORGANIZACIÓN FUNCIONAL DE LA ANOMIA
CRÓNICA: UN ESTUDIO CON RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL (RMf).

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:
AVRIL JANNETTE NUCHE BRICAIRE

TUTOR PRINCIPAL:
DR. JUAN FELIPE SILVA PEREYRA, FES IZTACALA

COMITÉ TUTORIAL:
DRA. IRMA YOLANDA DEL RÍO PORTILLA, FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DR. JOSÉ MARCOS ORTEGA, HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

CIUDAD DE MÉXICO, ABRIL, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para mis pacientes,
porque nadie me ha enseñado más y cada paso es para ellos.

Salomé y Eduardo, ustedes son mis pilares. Su ayuda, su apoyo, y su eterna confianza en mí me han hecho lo que soy, los amo. ¡Gracias!

Esta tesis no hubiera sido posible sin la ayuda de todas las científicas que estuvieron ahí para sostenerme y apoyarme:

Dra. Irma Yolanda del Río, gracias por creer en mí y apoyarme desde el principio.

Dra. Ana Inés Ansaldo gracias por mostrarme un proyecto maravilloso y permitirme ser parte de él.

Dra. Nadia González, gracias porque sin ti esto nunca hubiera llegado a buen puerto.

Dra. Manola Cuéllar gracias infinitas porque eres una gran jefa, compañera, maestra y amiga, es un honor tener tu amistad.

Dra. Daruny Vázquez, Dra. Marysol Montes de Oca y Dra. Roseliz Martínez gracias por el inmenso apoyo que siempre han sido para mí.

A todas, ¡GRACIAS!

Gracias también a mi comité tutorial y al Dr. David Trejo por abrirme las puertas del Hospital General de México.

RESUMEN

La Afasia es un trastorno del lenguaje adquirido por una lesión cerebral. Puede afectar a distintos niveles del lenguaje desde la comprensión, hasta la expresión, pero en cada uno de estos casos la capacidad para recuperar los nombres de las cosas siempre se verá afectada en mayor o menor medida. La terapia por integración de rasgos semánticos (TIRS) es un tratamiento neuropsicológico basado en los modelos cognitivos de la recuperación léxica que tiene por objetivo reconstituir la función de acceso al léxico a través de estimular la propagación de la activación desde las redes semánticas hacia las fonológicas y las fonéticas.

La TIRS funciona a partir de una aproximación de aprendizaje basado en los errores, es decir, se alienta al paciente a generar por sí mismo asociaciones semánticas sobre un concepto, estimulando no sólo la palabra a denominar si no todos los nombres relacionados, con lo que se consigue trabajar simultáneamente con las funciones de construcción del discurso y con el procesamiento semántico para intentar reestablecer los sistemas de acceso al léxico. Esta terapia ha sido utilizada con éxito principalmente para rehabilitar a pacientes con afasia de Broca, pero pocas veces se ha utilizado para rehabilitar pacientes con lesiones temporales y afasias de tipo fluente.

El objetivo principal de este proyecto fue evaluar el efecto de la TIRS en pacientes con afasias de tipo fluente y con anomia crónica en un diseño pretest-postest, utilizando la resonancia magnética funcional como método para comparar el patrón de actividad cerebral. Para la adquisición de las imágenes de RMf se utilizó un diseño experimental por eventos relacionados con una tarea de denominación explícita (hablada) de imágenes en blanco y negro.

El protocolo de 8 semanas de terapia se pudo completar con 3 pacientes, de los que se presentan tanto los resultados conductuales como los patrones de activación cerebral pre-post, para conformar un análisis cualitativo de los tres casos.

Los resultados muestran que dos de tres pacientes se vieron claramente beneficiados de la TIRS directamente en la capacidad de denominación espontánea de imágenes, mientras que los tres pacientes muestran cambios en los puntajes obtenidos en las evaluaciones neuropsicológicas.

En cuanto a los patrones de activación cerebral, en lo general, se presentó un incremento en el número de estructuras activadas y en la activación de cada una de ellas, después de la terapia en los 3 casos. Por otro lado, antes del tratamiento ninguna estructura subcortical apareció como significativa para la tarea, y después presentaron activación tanto el tálamo, como el núcleo caudado y principalmente el cerebelo.

En conclusión, podemos afirmar que nuestros resultados apoyan la hipótesis de la extensión de la lesión, es decir que a menor lesión mayor recuperación de las zonas perilesionales y mayor recuperación de la función de acceso al léxico. En esta misma línea nuestros resultados apuntan a que cuando la lesión involucra regiones extensas del lóbulo temporal izquierdo, es el hemisferio derecho el que retoma la dirección del sistema obteniendo alguna mejoría, pero no la restauración de la función.

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO	8
Afasia	8
Anomia	9
Clasificación de las Afasias	10
Breve Análisis del Procesos de Denominación	11
Modelos Cognitivos de la Recuperación Léxica	13
Aproximaciones Terapéuticas	16
Terapia por Integración de Rasgos Semánticos	17
Bases Neuroanatómicas de la Denominación	19
Plasticidad Cerebral	21
Resonancia Magnética Funcional	24
Antecedentes	26
METODOLOGÍA	29
Objetivos	29
Hipótesis	29
Sujetos	30
Procedimiento	31
Pruebas conductuales	31
Estímulos	32
Tratamiento	33
Análisis estadístico conductual	34
Pruebas con RMf	35
Procedimiento para la RMf	36
Tarea experimental en RMf.....	36
Tarea control en RMf	38
Diseño experimental en RMf	39
Adquisición de las imágenes de RMf	41
Análisis y procesamiento de las imágenes de RMf	42

RESULTADOS43

Resultados Conductuales43

 Paciente 143

 Paciente 252

 Paciente 361

Resultados del análisis de RMf 68

 Paciente 1 69

 Paciente 2 77

 Paciente 3 83

DISCUSIÓN93

CONCLUSIONES100

REFERENCIAS 101

MARCO TEÓRICO

La Afasia es un trastorno del lenguaje adquirido que causa un problema de comunicación en las esferas de la comprensión y/o la expresión del lenguaje oral y escrito (Ansaldi et al., 2006). Es la pérdida o déficit de la función del lenguaje causada por una lesión cerebral (Benson & Ardila, 1996).

Sin embargo, los síndromes afásicos son muy diversos y es difícil encontrar un solo síntoma aislado o completamente afectado debido a la etiología propia de un evento vascular cerebral (EVC) o un Traumatismo craneoencefálico (TCE). Es por ello que desde finales del siglo XIX se ha intentado clasificar los síndromes con base en múltiples principios que van desde los clínicos, los lingüísticos, neuropsicológicos, filosóficos o neuroanatómicos, logrando con esto que los síndromes afásicos sean los más sobreclasificados de la neurología (Benson & Ardila, 1996).

En casi dos siglos de investigación se ha logrado llegar a tener una noción clara de que la facultad del lenguaje no sólo se divide en las esferas de la comprensión (que Luria en su “cerebro en acción” -1979-, denominó lenguaje impresivo) y de la producción (lenguaje expresivo para Luria) sino que además existen las dimensiones oral y escrita del lenguaje y que cada una de estas se divide en los 4 niveles lingüísticos (fonológico – o grafémico-, sintáctico, semántico y pragmático). Tomando en cuenta este esquema, se puede distinguir porque es tan complejo elaborar una clasificación única para los síndromes afásicos. Ya desde 1906, Pierre Marie introdujo un criterio diagnóstico básico para diferenciar entre lo que puede ser sólo un problema motor o un problema perceptual, contra lo que es realmente una afasia. Según este autor, para que un síndrome pueda considerarse afásico requiere, en algún grado, de la presencia de la afasia sensorial descrita por Wernicke (pérdida de la comprensión) y puede estar acompañado de distintos déficits relacionados. En otras palabras, para que un síndrome sea considerado como una afasia, se requiere que la comprensión del lenguaje en cualquiera de sus niveles se encuentre afectada. A partir de este síntoma podemos distinguir y evaluar las dimensiones afectadas y los trastornos relacionados como la disartria o la apraxia, que nos orientarán sobre el tipo de afasia al que nos enfrentamos y la severidad de la misma.

En la actualidad resulta evidente que los síndromes no son rígidos y que la sintomatología no necesariamente tiene una relación clara con la localización de las lesiones. Incluso las funciones del área de Broca y de la de Wernicke se han puesto a revisión pues no son tan claras como se pensaba (Crosson, 2007).

Anomia es la pérdida de la capacidad para evocar palabras. Puede presentarse como la pérdida selectiva del repertorio lexical, especialmente sustantivos y verbos, pero también adjetivos y adverbios (Goodglass & Geshwind, 1976). Los trastornos para encontrar nombres son los más frecuentes en los todos los tipos de desórdenes afásicos, a excepción de algunos cuadros específicos originados en áreas primarias (anartria pura, agrafia pura, ceguera y sordera verbal puras; Peña Casanova, 1984), además de ser el déficit residual más permanente en los pacientes crónicos (Benson & Ardila, 1996).

Anomia es un término que puede ser utilizado para distinguir un desorden en la denominación como un síntoma más dentro del cuadro afásico o, en un sentido más definido y estrecho, anomia es sinónimo de afasia anómica según Benson y Geschwind (1971), Goodglass y Kaplan (1972), Kertesz (1985); de afasia nominal según Head, (1926) o de afasia amnésica según Hécaen (1972) y Luria (1976).

La causa de los trastornos de la recuperación léxica varía según el nivel en el cual el procesamiento lexical se encuentra afectado, por lo tanto, estas dificultades son resultado de un déficit en diferentes estadios del proceso como pueden ser la percepción (decodificación), almacenamiento, selección, recuperación o la producción de las palabras (codificación y articulación) e incluso pueden estar restringidos a una categoría semántica específica (Benson & Ardila, 1996).

A lo largo de dos siglos de estudio sobre las afasias se han elaborado por lo menos 20 clasificaciones distintas, casi todas basadas en dicotomías que oponen criterios lingüísticos, clínicos o neurológicos. De entre todas las clasificaciones que se han intentado existen dos claramente dominantes: El modelo de la neuropsicología histórico-cultural planteado por Luria (1985) que tiene gran influencia tanto en Rusia como en Europa del este, el mundo oriental y Latinoamérica. Por otro lado, el modelo propuesto por la escuela clásica de Lichtheim-Wernicke-Geshwind que predomina en Europa occidental y América del Norte. Este último, sentó las bases para una clasificación útil y parsimoniosa de los síndromes,

capaz de predecir síntomas a partir de la teoría, con lo que proporcionó un contexto plausible para la investigación de las bases neuroanatómicas de los procesos del lenguaje (Dronckers, Pinker y Damasio, 2000) razón suficiente para ser el modelo que guíe el presente estudio.

CLASIFICACIÓN DE LAS AFASIAS

El modelo de Litchheim- Wernicke-Geschwind clasifica los síndromes correlacionando los síntomas clínicos con los datos neuroanatómicos. Propone 8 afasias que se denominan tomando en cuenta su correlato neuroanatómico con los parámetros establecidos como criterios para la evaluación del lenguaje (fluidez, comprensión, repetición y denominación):

Afasia Global: El paciente comúnmente solo repite una palabra o neologismo o presenta mutismo total (no hay fluidez alguna). La comprensión está afectada desde el nivel léxico, la repetición y la denominación son imposibles.

Afasia de Broca: El paciente presenta déficit grave en la fluidez, debido principalmente al agramatismo, aunque el cuadro puede verse agravado por disartria y/o apraxia. La comprensión es buena en el nivel léxico y puede responder a órdenes y frases simples, pero se verá afectada a niveles sintácticos y lógico-gramaticales. La repetición se dificulta mucho, así como la denominación en mayor o menor grado.

Afasia Motora Transcortical: En este cuadro los pacientes muestran muy poca fluidez debido a las largas latencias al inicio de las frases, pero tienen buena articulación y no presentan agramatismo. La comprensión también es buena al igual que la repetición. La denominación puede estar afectada en mayor o menor medida.

Afasia Mixta Transcortical: En este tipo de trastornos existe déficit tanto en la fluidez como en la comprensión, así como la capacidad de denominación. El único parámetro que prevalece es la capacidad de repetición.

Afasia de Wernicke (sensorial): Los pacientes con este síndrome presentan muy buena fluidez, sin problemas de articulación y sin agramatismo. Sin embargo, la comprensión está severamente afectada al igual que la repetición y la denominación. Estos pacientes pueden presentar logorrea, parafasias y neologismos.

Afasia Sensorial Transcortical: Este síndrome es muy similar a la afasia de Wernicke, pues presenta buena fluidez y muy mala comprensión, aunque la capacidad de repetición debe ser particularmente buena. La denominación falla al igual que en todos los síndromes, en mayor o menor grado.

Afasia de conducción: En este síndrome, la fluidez es buena, aunque puede verse afectada por la apraxia. La comprensión es sobresaliente, a diferencia de la repetición que es casi imposible. La anomia está presente en mayor o menor grado.

Afasia Anómica: En este cuadro tanto la fluidez como la comprensión están prácticamente intactas, aunque la última puede presentar un déficit a nivel de las relaciones lógico-gramaticales. La repetición es casi perfecta, sin embargo, la denominación está claramente afectada.

Tanto la afasia de Broca, como la motora transcortical pueden localizarse claramente en las regiones anteriores del cerebro al igual que la afasia de Wernicke y la sensorial transcortical en las zonas posteriores. Sin embargo, las lesiones que provocan los demás síndromes pueden localizarse tanto en la parte anterior como en la posterior por lo que el diagnóstico imagenológico siempre es indispensable para localizar la lesión.

BREVE ANÁLISIS DEL PROCESO DE DENOMINACIÓN

La estructura morfológica de una palabra permite que ésta denote las características esenciales de un objeto y su inclusión dentro del sistema de asociaciones que le corresponden. Cada radical y afixo desempeña una función determinada que le asigna el

sentido y el significado apropiado a cada significante. Lo coloca en una categoría semántica determinada.

Según la definición y el análisis de A. R. Luria (1980), el proceso de denominación de un objeto no se limita a la simple asociación de combinaciones de sonidos con la imagen visual de un objeto. Esto es, porque un nombre no sólo representa a un objeto único y particular, sino que lo incluye en un complejo sistema de asociaciones y relaciones convirtiéndose en una matriz multidimensional que generaliza a todos los objetos que pueden entrar en ese concepto. Por ejemplo, el concepto “puerta” no sólo designa a una tabla de madera barnizada con bisagras en un lado y cerradura en el otro que define o compartimenta una habitación, sino que es capaz de definir desde la puerta más típica hasta la más atípica (como la puerta de Alcalá, por dar un ejemplo), o puede incluso llegar hasta el nivel del texto en donde dicho concepto puede ser utilizado en sentido metafórico (“se le cerraron todas las puertas”).

Para Luria (1985), las regiones auditivas secundarias del hemisferio izquierdo (que corresponde a la segunda circunvolución del lóbulo temporal izquierdo), tienen una participación fundamental en el procesamiento de los fonemas y es en estas zonas donde se encuentra la integración de las formas fonológicas, es decir la combinación de fonemas que forman a cada significante. El autor afirma que los pacientes que tienen una lesión en estas zonas se distinguen de los que sólo tienen un problema de acceso al léxico, porque los primeros son incapaces de encontrar la combinación de sonidos que forman la palabra buscada. Dichos pacientes se distinguen porque aun cuando se les proporcione ayuda con los sonidos iniciales de las palabras (fonemas o sílabas iniciales), son incapaces de recuperar las formas fonológicas.

Tsvetskova (1972, citado en Luria 1980) descubrió que los pacientes con lesiones parietotemporales izquierdas tienen un déficit en la gnosis visual pues presentan dificultades para completar un dibujo y al describir dibujos esquemáticos y tener que determinar el nombre de un objeto presentado. Esto, según la investigadora, revela que los procesos de denominación están íntimamente relacionados con la integridad de la imagen visual de los objetos; a diferencia de los pacientes con lesiones parietooccipitales que encuentran inmediatamente la palabra si se les proporciona la ayuda de la primera sílaba. En este último caso se muestra claramente que en estos casos no existe una alteración de la

estructura acústica de la palabra, como en las lesiones que implican al lóbulo temporal, donde es necesario que los pacientes reaprendan las palabras pues presumiblemente han perdido muchas de ellas de manera permanente.

Esta distinción es muy importante para este estudio, pues el tratamiento por Integración de Rasgos Semánticos, del que hablaremos más adelante, requiere que los pacientes conserven las formas fonológicas y presenten sólo un déficit en el acceso al léxico.

MODELOS COGNITIVOS DE LA RECUPERACIÓN LÉXICA

La recuperación léxica es el proceso de trasladar un concepto no verbal a una secuencia de sonidos articulados. Las palabras tienen estructuras fonémicas, silábicas y de significado que son procesadas en varios estadios. Las estrategias utilizadas para crear tareas de estimulación para la recuperación léxica en pacientes afásicos son muy diversas, pero sólo algunas toman como base a los modelos cognitivos del lenguaje y a las teorías del procesamiento semántico.

La anomia se ha estudiado desde dos principales vertientes: los errores normales en sujetos sanos y los errores en pacientes con algún tipo de lesión o demencia. Dentro de los estudios con hablantes normales, se ha estudiado el tiempo de reacción en distintas tareas de denominación, así como el análisis de vacilaciones y pausas en la producción del discurso (Levelt, 1989, Schwartz, 1998) o la dificultad para encontrar palabras conocidas, caracterizada por la sensación de que su recuerdo puede ser inminente (Martin, 1994), fenómeno conocido como de la punta de la lengua (TOT del inglés "Tip Of the Tongue").

Los modelos cognitivos del procesamiento del lenguaje actuales pueden ser clasificados en 2 grupos: los funcionales (conocidos como de cajas y flechas), y los conexionistas o modelos de conexiones distribuidas. El primer grupo está enmarcado en términos de procesamiento de información para caracterizar estructuras y funciones (Fromkin, 1971; Levelt, 1989). Estos modelos hacen una aseveración básica: las representaciones semánticas y fonológicas de una palabra son recuperadas de forma independiente, y postulan tres estadios del proceso: recuperación del significado, recuperación del significante (ó forma léxica), y recuperación y ensamble de los fonemas que forman al significante.

El segundo grupo está integrado por los modelos conexionistas (Dell & O'Seaghdha 1992, Rapp & Goldrick 2000), quienes han influenciado el estudio de los trastornos afásicos. Estos aceptan que la producción de palabras involucra varios estadios, incluyendo la recuperación de las representaciones léxicas y semánticas de la palabra. Estos modelos le dan mucha importancia a la comunicación que existe entre los estadios y hacia cómo funciona la dinámica de los sistemas cognitivos.

Dentro de estos modelos, existe la noción de activación interactiva. Dell, en su "computer-instantiated model of word retrieval" (1986) asume que los estadios funcionales de recuperación y ensamble del modelo son independientes, pero también dice que son altamente interactivos. La evidencia empírica de los errores del discurso en personas sanas y del fenómeno de la punta de la lengua (TOT) apoya esta hipótesis. Dicha interacción entre estadios tiene dos mecanismos: 1) el principio de propagación de la activación.- que permite acceder a las representaciones semánticas y fonológicas que están en redes distintas pero que son capaces de activarse de manera dinámica y bidireccional (Collins & Loftus, 1975), lo que permite alimentar y retroalimentar a los estadios de la recuperación léxica; y 2) el superposicionamiento en tiempo de los dos estadios de recuperación léxica, es decir, el hecho de que pueden activarse y funcionar simultáneamente. Según Dell, recuperar el lema de una palabra (o nodo de una red) está influenciado por ambos mecanismos, de manera que la fuerza de la activación semántica, es decir, el número de nodos que se logren activar en esta red puede tener influencia hacia abajo, a las redes fonológica y fonética, así como en sentido inverso. Por lo tanto, según estas teorías, entre más se estimule una red más se influenciará la activación de nodos en la otra red.

Estos modelos de la recuperación léxica están ampliamente influenciados por el "Modelo reticular de propagación de la activación del procesamiento semántico, propuesto por Collins y Loftus (1975) a partir de las modificaciones del modelo de Quillian (1967). Para estos autores, la propagación de la activación del procesamiento semántico se refiere al momento en que un concepto está siendo procesado (o estimulado), la activación se propaga a lo largo de la red conceptual en forma de gradiente decreciente con respecto a la distancia y puede verse afectada por la fuerza de asociación entre nodos, lo que aumenta la accesibilidad y disminuye la distancia entre ellos.

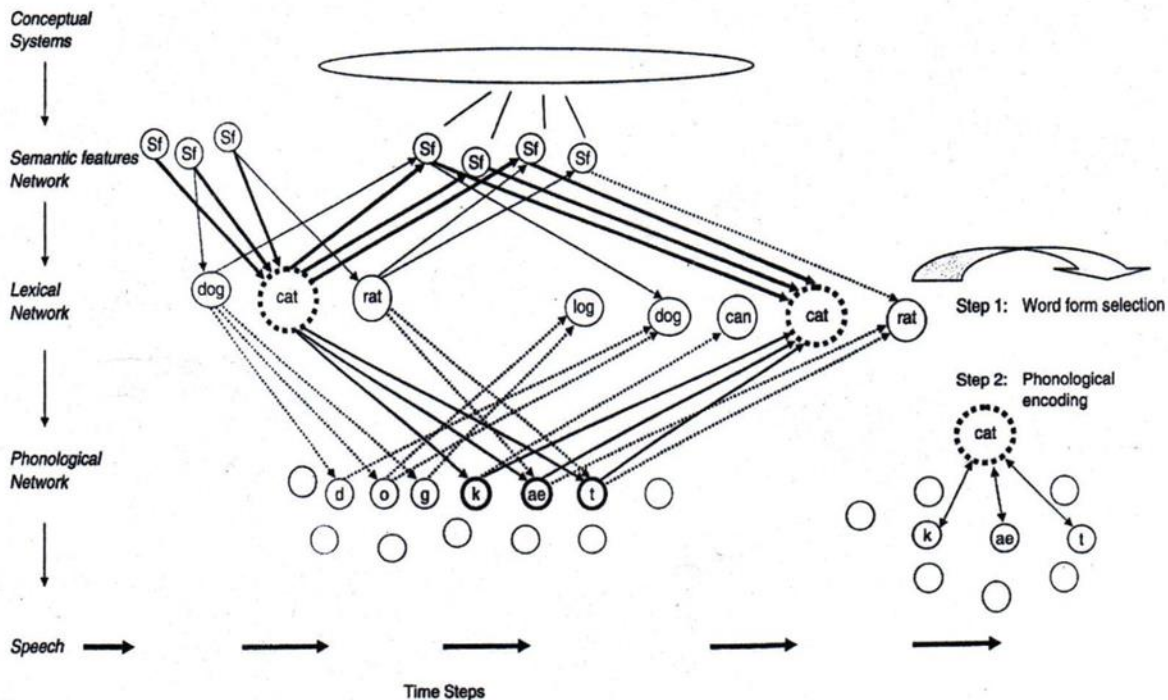


Figura 1. Modelo de la activación interactiva de la recuperación de la palabra tal como ocurre en una tarea de producción de palabras (como la denominación de imágenes). La figura está basada en el modelo de repetición de palabras de Martin et. al. (1994). Aquí se muestra la trayectoria de la propagación de la activación en una serie de pasos en el tiempo, a la que le siguen las redes léxicas y por último la codificación fonológica. (tomado y adaptado de Martin, 2006).

Entonces, la activación es como una señal que desde una fuente se va atenuando conforme viaja al exterior. Sin embargo, según esta teoría, sólo un concepto puede ser activamente procesado en el tiempo, lo que es una limitación impuesta por la naturaleza serial del procesamiento humano (Collins & Quillian 1972). Esto significa que la activación solo puede comenzar desde un nodo a la vez, pero continúa en paralelo hacia otros nodos conectados y estos funcionan como las extensiones del nodo de origen. Otro supuesto importante de la teoría es que los nombres de los conceptos, además de estar conectados por la red semántica, están interconectados en una red léxica o diccionario interno (lexicón) que está organizado a lo largo de líneas de similitud fonológica (y en algún grado ortográfica). Las ligas desde cada nodo en la red léxica son las propiedades fonológicas del nombre, especificadas con respecto a la posición en la palabra. Brown y McNeill (1966) asumen que estas propiedades fonológicas que tenemos almacenadas sobre los nombres son las propiedades que la gente suele identificar como las palabras que tienen “en la punta de la lengua” y que les ayudan a encontrarlas en cuanto escuchan la primer sílaba o una palabra

lo suficientemente parecida en su forma fonológica. Cada nombre de un nodo en la red léxica está conectado a su vez con uno o más conceptos en la red semántica.

Según el modelo de Collins y Loftus, al activar la red semántica que rodea la palabra buscada más allá de su nivel de activación normal se aumentarían las posibilidades de acceder a la información fonológica correspondiente, pues la ubicación de un nodo central en la red semántica tiene un impacto en todas las dimensiones de la palabra, incluidas la dimensión fonológica y de programación motriz (Ansaldó et al., 2006; Boyle & Coelho, 1995; Boyle, 2004).

APROXIMACIONES TERAPEÚTICAS

La capacidad de acceder a las palabras es esencial para conseguir una comunicación eficaz. En lo que se refiere al tratamiento de la anomia en la afasia, existen diferentes estudios sobre la eficacia de los distintos tipos de abordaje terapéutico. Actualmente las aproximaciones terapéuticas pueden ser divididas en tres tipos:

1) La que asume que la **restauración** de los procesos dañados del lenguaje es posible y que se puede recuperar hasta el estado normal combinando aproximaciones funcionales y restaurativas en el tratamiento (Schuell, 1974).

2) La de **compensación** (Hinckley, 2002) donde la rehabilitación se enfoca en ayudar al paciente a adaptar su déficit y hacer uso de cualquier función que pueda ayudarle a comunicarse. Facilitan y estimulan la comunicación verbal y no verbal, por ejemplo, en el caso de la afasia semántica, puede tratarse de desarrollar habilidades explicativas dentro de los circunloquios más que enfocarse en la recuperación léxica.

3) Las de **reconstitución**, basadas en las teorías neuropsicológicas sobre la recuperación de conductas obtenidas de la reorganización funcional de los circuitos neuronales. Luria, principal teórico de esta aproximación, afirmaba que, aunque el daño anatómico estructural se mantiene, la función puede ser restaurada por medio de la integración y adaptación de otros procesos neuronales no dañados o intactos. Luria (1980) ve al tratamiento como

ayuda para la reorganización funcional de dichos procesos, asumiendo que éste funciona estimulando el desarrollo de estrategias cognitivas.

Tanto las aproximaciones restaurativas como las reconstitutivas intentan manipular directamente los estadios del sistema de procesamiento del lenguaje por medio de tareas que están diseñadas para estimular operaciones específicas del mismo. En este aspecto se ligan naturalmente con los modelos cognitivos, como el modelo de la propagación de la activación del procesamiento semántico que ha servido como fundamento teórico para diseñar la terapia por integración de rasgos semánticos (Boyle & Coelho, 1995), un tipo de terapia específico para el problema de acceso al léxico.

TERAPIA POR INTEGRACIÓN DE RASGOS SEMÁNTICOS (TIRS)

El tratamiento por integración de rasgos semánticos (TIRS), es un tratamiento neuropsicológico que tiene por objetivo reconstituir la función de acceso al léxico a través de estimular la propagación de la activación desde las redes semánticas hacia las fonológicas y las fonéticas.

La TIRS funciona a partir de una aproximación de aprendizaje basado en los errores, es decir, se alienta al paciente a generar por si mismo asociaciones semánticas sobre un concepto, estimulando no sólo la palabra a denominar, sino todos los nombres relacionados, con lo que se consigue trabajar simultáneamente con las funciones de construcción del discurso y con el procesamiento semántico para intentar reestablecer los sistemas de acceso al léxico.

Existen evidencias documentadas de que el TIRS permite mejorar la denominación de imágenes en casos de afasia de broca y afasia semántica o anómica (Boyle, 2004; Law, 2006; Wambaugh, 2007; Rider, 2008). Desde el punto de vista teórico, estos resultados se explican por medio del modelo de la propagación de la activación del procesamiento semántico, que afirma que al activar todas las representaciones semánticas posibles de una palabra se tienen más posibilidades de activar distintos conceptos, o nodos de la red, y con ello conseguir más posibilidades de formar conexiones con las redes fonológicas y de llegar a la palabra buscada, asumiendo que las formas fonológicas permanecen intactas y el déficit del paciente es únicamente para acceder a ellas. Es decir, la maximización o estimulación

del procesamiento semántico favorece la denominación, por medio de un efecto de “empuje” en la activación de los nodos hacia los niveles fonológico y fonético.

Por otra parte, los autores reportaron también cierto grado de generalización, al lograr la denominación de estímulos control o no tratados durante la terapia (Ansaldi & Delgado, 2004, Marcotte, 2006; Vitali, 2006). Pero ¿cómo es que partiendo del “entrenamiento” de unas cuantas palabras puede maximizarse el efecto de mejoría en el acceso al léxico?, Plaut (1996) usó un modelo conexionista para simular por computadora el aprendizaje de la lectura bajo el tratamiento de diferentes aspectos del proceso y demostró que cuando se trata del reaprendizaje este se consigue más fácilmente tomando en cuenta la regularidad de la estructura al trazar un mapa cartesiano de una representación (fonológica) a otra. Dicha regularidad se refiere a que una palabra de baja frecuencia está mucho más alejada de la tendencia central de una categoría en el mapa, y para llegar a ella se requiere inevitablemente haber recorrido las representaciones semánticas que le anteceden en esta distribución. Por lo tanto, entre más alejada esté la palabra (o la representación) de la tendencia central (es decir, sea menos frecuente o típica) mayor será la carga de representaciones semánticas que contiene. Esto sugiere que, si cuando el grupo de palabras entrenadas está compuesto de elementos con una alta carga semántica, entonces cada una es representativa a su vez de todo un set entero de palabras que también están siendo estimuladas al estimular toda la red semántica, por lo que la generalización a las palabras no entrenadas puede esperarse.

Plaut encontró que las tasas de reaprendizaje y el grado de generalización varía dependiendo de la localización de la lesión dentro del modelo (si está dañada la vía semántica o la vía fonológica) y observó que el entrenamiento con miembros atípicos de las categorías produce más generalización que tratando solo con miembros típicos de las mismas. Kiran y Thompson (2003) tomaron esta hipótesis y diseñaron una variación para la terapia por integración de rasgos semánticos con pacientes afásicos fluentes, en donde algunas categorías semánticas se trabajaron sólo con elementos típicos y otras con miembros atípicos, aumentando con esto la complejidad semántica. Tal como explica Plaut, los pacientes presentaron generalización en las categorías que se trabajaron con elementos atípicos hacia los elementos que no habían sido trabajados pero que son elementos más

típicos de esa misma categoría, a diferencia de las categorías que fueron trabajadas sólo con elementos típicos.

Hasta ahora, la mayoría de las terapias de rehabilitación en afásicos se han enfocado en tareas de denominación de una sola palabra, aunque ha sido bien descrito que la anomia afecta también a la producción del discurso (Boyle, 2004). La recuperación léxica dentro del discurso esta influenciada por contextos lingüísticos, conceptuales y comunicativos, como evidencian los estudios de errores en sujetos sanos y del fenómeno TOT. Además, la demanda de memoria de trabajo es muy alta dentro de la conversación, mucho más que en la producción de palabras aisladas. Más aún, la conversación del hablante tiene muchas más posibilidades y alternativas para la expresión de una idea que la denominación de una sola imagen. Es por esto que es necesario poner atención no sólo en la producción de palabras aisladas si no también en la producción de frases multipalabra (Levelt, 2001), pues es necesario estudiar si la producción mejora sólo en cuanto a la ejecución de las tareas específicas o si también se generaliza a otros contextos discursivos.

BASES NEUROANATÓMICAS DE LA DENOMINACIÓN

En cualquier tarea de repetición de palabras, la forma léxica de una palabra es decodificada en el temporal superior izquierdo o área de Wernicke (AB-41,42) que conecta directamente al área de Broca (parte posterior del tercer giro frontal, AB- 44,45) por medio del haz de fibras cortico-corticales llamado fascículo arqueado o arcuato (Martin, 2006).

Si la tarea de producción de palabras requiere de más volición que la repetición entonces, según el modelo propuesto por Litchteim (1885, reimpresso en Grodsinsky, 2006), entraría en el proceso el “centro de los conceptos”. Actualmente, se sabe que este centro no existe como tal, pero se piensa que funciona como una red que se comunica por todo el hemisferio izquierdo, fuera de las llamadas “zonas clásicas del lenguaje” (Ojemann, 1982; Martin, 2006).

Según los estudios de neuroimagen estructural y funcional en sujetos lesionados, ya sea, por enfermedad vascular cerebral (EVC), traumas, tumores o demencias; la producción de palabras compromete a una amplia red en el hemisferio izquierdo, que se extiende fuera de

las áreas del lenguaje por toda la zona perisilviana y abarca también conexiones cortico-talámico-corticales. Dentro de esta red, el lóbulo temporal izquierdo parece ser una de las regiones más importantes. Diferentes regiones del lóbulo temporal se han asociado con los estadios de los procesos de denominación (procesamiento semántico, recuperación de la forma de la palabra y ensamble fonémico) (para una revisión: Martin 2006).

Las regiones anteriores del lóbulo temporal están implicadas en el procesamiento semántico (Mummery et al., 1999, Galton et al., 2001a; Galton et al., 2001b), y por otro lado en la recuperación de los nombres propios (Damasio 2004). El lóbulo temporal infero-medial se ha ligado con el acceso al léxico, desde el acceso al significado hasta a la forma fonológica de la palabra. La región pósterio-superior del temporal izquierdo (área de Wernicke) está relacionada también con el ensamble fonémico y por último, se ha sugerido que la corteza prefrontal inferior izquierda, podría estar jugando un papel fundamental en la recuperación de la información léxica y semántica. Según Martin & Chao (2001), esta región podría estar funcionando como un tipo de sistema de memoria de trabajo para el procesamiento semántico, responsable de recuperar, mantener y monitorear las representaciones semánticas guardadas en toda la corteza perisilviana.

Por otro lado, el parietal inferior izquierdo también se ha relacionado ampliamente con la recuperación léxica (Damasio 1996; Damasio, 1994; Levelt, 2004), así como con la recuperación de verbos (Ansaldi et al., 2006), esto último junto con las áreas prefrontales y premotoras izquierdas (Gorno-Tempini et al., 2001). Finalmente, se ha hipotetizado una red cortical anterior con función articularia, que abarcaría al área de Broca y también la parte baja de la corteza motora y posiblemente la ínsula (Larner 2004; Hillis et al., 2004). Además de las regiones corticales, la integridad de los tractos de fibras que conectan al frontal con la región tèmoro-parietal, son importantes para la denominación (Duffau, 2002).

Aún con la basta información al respecto no existen correspondencias específicas entre las lesiones y los déficits específicos de denominación. Sin embargo, contamos con distintos correlatos de áreas anatómicas restringidas dentro del hemisferio izquierdo que se afectan de forma consistente en los pacientes (Martin, 2006). En este marco, debe considerarse

también que las diferencias individuales en la organización funcional relacionada con la denominación pueden depender de factores de tipo cultural, lingüístico y/o ambiental.

PLASTICIDAD CEREBRAL

Después de un evento vascular cerebral (EVC) o de un trauma craneoencefálico (TCE), existe cierto grado de recuperación espontánea en las estructuras afectadas, aunque los alcances que ésta pueda tener son muy variables y no necesariamente exitosos para recuperar las funciones. La literatura ha mostrado que la recuperación motriz ocurre principalmente durante los primeros 3 meses, pero puede continuar durante todo el primer año de evolución. (Chen et al., 2002). En cuanto a la influencia del tamaño de la lesión sobre el déficit, la evidencia es contradictoria: en pacientes con infartos de la arteria cerebral media, el tamaño de la lesión parece correlacionar con la severidad de la debilidad motriz (Mohr et al., 1993), mientras que en otros estudios se encuentra poca o ninguna relación entre los síntomas clínicos o los resultados de la recuperación y el tamaño de la lesión (Binkofski et al., 1996; Pantano et al., 1996). Sin embargo, los mecanismos involucrados en la reorganización funcional parecen depender tanto del tamaño como de la localización de la lesión, pues cuando el daño a un sistema funcional es parcial, la recuperación dentro del mismo es posible, pero si la destrucción es completa, la sustitución por un sistema funcionalmente relacionado se vuelve la única alternativa (Seitz & Freund, 1997).

La recuperación que se da durante los primeros días se debe a la resolución del edema o reperusión de la isquemia en la zona de penumbra. La recuperación que sigue a las primeras dos semanas se considera resultado de la plasticidad cerebral, principalmente porque algunas áreas del cerebro toman las funciones que previamente ejecutaban las regiones dañadas, esto ha sido ampliamente demostrado a través de los estudios de reorganización de mapas somatotópicos corticales (Nudo y Milliken, 1996; Wittenberg et al. 2009). En estos estudios, se examinó la reorganización cortical posterior a pequeñas lesiones en la corteza motora (M1) o somatosensorial (S1) primaria, donde la superficie de la piel que anteriormente se representaba en la zona infartada se vuelve a representar topográficamente en las zonas adyacentes a la corteza lesionada.

Según Wittenberg (2009) la recuperación de las funciones cerebrales después de una lesión puede ocurrir por múltiples mecanismos 1) la restauración de las funciones de las neuronas dañadas, 2) un cambio en la estructura y la función de las neuronas sobrevivientes (y su glía relacionada) y 3) la formación de nuevas estrategias para complementar las funciones afectadas. Debido a que la recuperación de las neuronas sólo tiene lugar los primeros días, mucha de la recuperación que se ve tiempo después tendría que suceder por alguno de los otros dos mecanismos.

En una lesión de la corteza sensorial primaria el SNC puede expresar una plasticidad profundamente reactiva (Wolff et al., 1989) modificando la función de los patrones de fibras aferentes (Butz et al., 2009). Laskawi y sus colaboradores (1996) demostraron que dicha plasticidad reactiva no se restringe a la corteza primaria del hemisferio contralateral, sino que incluye al área ipsilateral correspondiente a la lesión. Los autores argumentan que la posibilidad de que se de esta reconexión bilateral podría ser causada por una desinhibición interhemisférica, causada por la habilitación de conexiones callosas vacantes preexistentes, mismas que han sido confirmadas por métodos electrofisiológicos que revelan que estos mecanismos de inhibición son dependientes del receptor GABA_A (Farkas et al., 2000).

Recientemente se ha descubierto que existen procesos complementarios que mantienen la actividad neuronal en fase de cambio en la actividad sináptica. Estos cambios homeostáticos tienen el potencial de restaurar la función aún cuando se hayan perdido los inputs sinápticos (Nitsche et al., 2007). Esto incluye la poda sináptica y los cambios en la excitabilidad intrínseca. Parece que estos mecanismos tienen la posibilidad de revertir la diasquisis o la pérdida de la función debida a desaferentación parcial (Wittenberg, 2009).

La plasticidad estructural dependiente de la actividad (Butz et al., 2009), toma a las sinapsis como factores con fuerza variable dentro de una estructura de red fuerte, en contraste con cualquier forma de plasticidad funcional que cambie la longitud o el alcance de las sinapsis sin cambiar la conectividad anatómica entre las neuronas. La plasticidad estructural comprende cambios en el número de las sinapsis, la densidad de las fibras axonales, los patrones de las ramas dendríticas y axonales, los patrones de conectividad sináptica e incluso el número de neuronas. Los cambios en la red provienen de la inhibición y/o

formación de nuevas sinapsis. Mas aún, la reconexión sináptica puede resultar de la retracción y reformación de las espinas dendríticas y del cambio de ruta de las ramas axonales en las columnas corticales, aún en conexiones totalmente nuevas (Butz et al., 2009).

Ya desde la década de los 70's se sabe que los neurotransmisores pueden actuar como factores neurotróficos y evocar la formación de nuevas espinas postsinápticas (vacantes) que están unidas a ningún elemento presináptico (Wolff et al., 1978), además de influenciar el crecimiento de la neurita por cambios en los potenciales sinápticos (Lipton and Kater, 1989). El flujo de calcio que sigue a la activación de las postsinapsis influencia el crecimiento de conos en la punta de los axones y las dendritas. Esto se ha reconocido desde los estudios de lesión donde la plasticidad estructural dependiente de la actividad a nivel celular, tiende a restaurar la plasticidad homeostática, bajo ciertas condiciones (Turrigiano, 2007).

Las imágenes *in vivo* han revelado que bajo condiciones fisiológicas el cerebro maduro es más flexible de lo que se pensaba. Aunque la organización espacial de las columnas corticales no parece cambiar, hay suficiente espacio para la poda y reconexión sináptica. Dentro de las columnas corticales las espinas dendríticas son elementos altamente móviles que se unen a elementos presinápticos (varicosidades axonales) para formar sinapsis (Butz et al., 2009).

Según Butz, la plasticidad funcional y la estructural trabajan simultáneamente en los procesos de aprendizaje y memoria. La potenciación a largo plazo (LTP) puede cambiar la forma de una espina y promover la maduración y estabilización de la misma (Toni et al., 1999). En contraste, la LTD causa debilitamiento de las espinas y dendritas, hasta el punto de romperse de nuevo (Becker et al., 2008). Los estudios de microscopia electrónica muestran que los axones también pueden contribuir a la plasticidad estructural en el cerebro maduro en condiciones fisiológicas. Las ramas axonales pueden elongarse hasta 300 micras, lo que es más o menos el diámetro de una columna cortical, así, las rutas de las sinapsis pueden viajar dentro de una sola columna o hasta la columna adyacente. Bajo estas características, la reconexión sináptica puede cambiar considerablemente la estructura de

la red, con consecuencias potenciales para las propiedades computacionales de la misma (Butz et al., 2009).

Los datos recientes sugieren una relación causal en los adultos entre la neurogénesis y la reconexión sináptica. El trabajo teórico sugiere que la reconexión sináptica en las redes – principalmente hipocampales- con neurogénesis permanente, está sujeta a los requerimientos homeostáticos que aún se deben estudiar (Butz et al., 2009).

RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL

De entre los métodos de neuroimagen la resonancia magnética funcional (RMf) ha demostrado ser una de las mejores opciones hasta el momento para la localización de la activación cerebral, esto es debido a que la exposición a campos magnéticos no ha reportado efectos dañinos sobre los organismos ni por exposiciones repetidas ni tampoco con exposiciones a campos magnéticos ultra altos >7 Teslas (Moeller et al., 2010), permitiéndonos hacer inferencias sobre las estructuras que participan en los procesos lingüísticos y cognitivos.

Las frecuencias a las cuales resuena un átomo son directamente proporcionales a la fuerza del campo magnético ejercido, de acuerdo con la ecuación de la frecuencia de precesión de Larmor. Por lo que cuando se envía un pulso de radiofrecuencia (RF) sobre un organismo, se logra alinear o hacer resonar a los protones de hidrógeno con el campo magnético de ésta, sincronizándolos y haciendo que sus vectores magnéticos se sumen en la misma dirección. Cuando los protones dejan de ser sincronizados por el pulso de RF vuelven a su nivel original liberando energía del campo magnético transversal, la energía que liberan, graficada en función del tiempo, es lo que da como resultado cambios en la intensidad de señal electromagnética que se traduce en una imagen de resonancia magnética nuclear.

la resonancia magnética funcional (RMf) utiliza los principios generales que relacionan estrechamente la actividad neuronal con el metabolismo y el flujo sanguíneo (Godoy y Montoya, 2003; Huettel et al., 2004). Con esta técnica se pueden registrar cambios hemodinámicos cerebrales asociados a un proceso cognoscitivo por lo que aporta información importante en el estudio de la actividad cerebral cortical y al mismo tiempo, permite obtener imágenes anatómicas adecuadas para una ubicación precisa del área de interés. En este sentido se parece mucho a la técnica de Tomografía por emisión de

positrones (PET), pero con una mejor resolución temporal y sobretodo espacial, sin tomar en cuenta el hecho de que no es necesario administrar un fármaco radioactivo al paciente. Existen varios métodos que permiten, a través de la RM, identificar los cambios en el flujo sanguíneo, el más utilizado de todos es el BOLD (del inglés, Blood Oxygenation Level Dependant), el cual consiste en identificar los cambios de señal que emanan del aumento de oxígeno en las estructuras activas con relación a la señal que se produce en condiciones de reposo, en el que proporcionalmente, hay menos sangre oxigenada y más sangre desoxigenada.

Es importante mantener en cuenta que el diseño de los experimentos con RMf depende de la velocidad de la respuesta hemodinámica ante un estímulo tanto de la hemoglobina desoxigenada como de la hemoglobina oxigenada. Tal como se muestra en la Figura no. 2 la primera tiene un rápido incremento a los 2 segundos después de que comienza el estímulo y luego baja rápidamente hacia los 4 segundos, llegando muy por debajo del nivel de base preestímulo hacia los 6 segundos; así mismo, la hemoglobina oxigenada comienza a responder alrededor de los primeros 2 segundos y luego tarda de 5 a 6 segundos en llegar a su pico máximo después de que comenzó el estímulo (Huettel, et al.,2004)

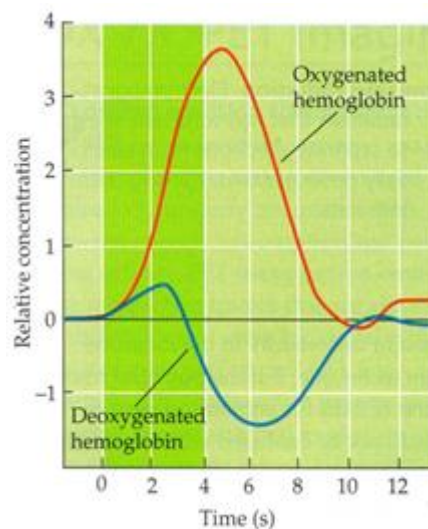


Figura 2. Se presentan los cambios en la hemoglobina oxigenada y desoxigenada que siguen a la estimulación neuronal. Esta gráfica muestra que la concentración de hemoglobina desoxigenada incrementa rápidamente en cuanto comienza el estímulo, con un pico alrededor de los primeros 2 segundos y decreta al mínimo valor alrededor de los 6 segundos después del comienzo del estímulo. La señal de la hemoglobina oxigenada no muestra declive, pero comienza a disparar después de que el estímulo haya comenzado y llega a su pico máximo alrededor de los 5 segundos mostrando que el declive se alarga hasta los 10 segundos después del comienzo del estímulo. (Datos de Malonek y Grinvald, 2006; tomado de Huettel et al., 2004)

Cuando se han adquirido las imágenes es importante, antes de analizarlas, llevar a cabo una serie de filtros con el fin de aumentar la relación señal-ruido. Para analizar las imágenes existen varios métodos, principalmente se han utilizado los deductivos, por su alto poder estadístico, estos asumen un determinado modelo estadístico basado o derivado del modelo general lineal, cuyo resultado es un mapa de variables estadísticas (SPM, del inglés, Statistic Parametric Map). Estos métodos presentan el inconveniente de necesitar asumir un modelo previamente establecido, desconociéndose los efectos que esto pudiera tener sobre los resultados. Actualmente se están desarrollando distintos métodos de análisis para conseguir la relación de conectividad entre las estructuras y el funcionamiento de los circuitos funcionales, por lo que podrían darnos datos sobre las estructuras que trabajan simultáneamente durante una tarea cognitiva. Una de las preguntas que le queda por responder a los estudios con RMf es qué estructuras participan en la recuperación de un daño cerebral, cómo es que responden las estructuras cerebrales al entrenamiento, cómo se reorganizan y reaprenden sus funciones.

ANTECEDENTES

El déficit de acceso al léxico aparece en todos los tipos de afasia y es la alteración residual más permanente en los pacientes incluso después de varios años de evolución del trastorno (Goodglass, 1976; Benson, 1996; Caplan, 1992). Por otro lado, se sabe que los distintos tipos de terapias de rehabilitación encaminadas a mejorar este síntoma producen mejoría significativa en los pacientes (Ansaldi et al, 2006; Benson, 1996; Boyle & Coelho, 2005; Byng, 1993; Francis et al, 2003; Hinkley, 2002; Ochipa, 1998).

Ya desde finales del siglo pasado se planteaba la pregunta de ¿cuáles son las estructuras cerebrales que se reorganizan para recuperar la función del lenguaje? Los primeros estudios con distintos métodos de neuroimagen ya constataban que existe reorganización de la activación cerebral cuando hay recuperación espontánea o sin tratamiento de rehabilitación en los pacientes (Cao Et al. 1999). Los resultados indican que la reorganización de las estructuras es muy distinta entre los sujetos pues al parecer depende

mucho del tamaño y la localización de la lesión (Thompson, 2000). Los primeros intentos por observar cómo es que las estructuras cerebrales reorganizan la función del lenguaje en los afásicos después de un proceso de terapia de rehabilitación son controversiales, e incluso un tanto confusos en cuanto a cuáles son las características terapéuticas y las estructuras que sirven de soporte a la reorganización de la función. El principal debate se encuentra en las hipótesis que apuntan hacia las zonas homólogas al área de Broca y al área de Wernicke en el hemisferio derecho como las principales zonas que se reclutan para compensar esta función. Por otro lado, está la hipótesis de que son las zonas aledañas a la lesión en el hemisferio izquierdo las que responden a esta reorganización. Autores como Kurland, et al. (2004), Marcotte, et al. (2006), Gold y Kerstes (2000) han encontrado un aumento en la activación del hemisferio derecho después del tratamiento, por lo que defienden la hipótesis del hemisferio contralateral, muy al contrario de lo reportado por Meinzer, et al. (2004), Lérger, et al. (2002), Duffau, et al. (2001), Breier, et al. (2004), Price y Crinion (2005), quienes han encontrado que las zonas perilesionales son las principales estructuras de soporte para una mejor recuperación. Incluso hay quien reporta que se han tenido buenos resultados que correlacionan con un aumento en la activación en ambos hemisferios y con el reclutamiento de zonas que típicamente no participan como piezas clave en el procesamiento del lenguaje, como el hipocampo y el precuneo (Fridriksson Et al., 2007). En donde todos coinciden es en el hecho de que el tratamiento juega un papel fundamental para lograr una mejor recuperación, pues se producen cambios significativos en la activación cerebral que se pueden atribuir a la terapia inclusive en casos con muchos años de evolución, o con lesión extensa y afasia severa (Thompson, 2000; Zanh, 2002; Marcotte, 2006; Ansaldo, 2006, Crosson, 2007; Meinzer 2006). Es difícil elaborar un metaanálisis de todos estos estudios para poder sacar mayores conclusiones pues todos se han llevado a cabo con distintos métodos terapéuticos y distintos controles; además de que los pacientes son muy heterogéneos en cuanto a la lesión y el tipo de afasia que presentan. Sin embargo, Crosson aventura dos principios de recuperación: el primero es en cuanto al tamaño de la lesión, dice que entre mayor sea ésta, habrá mayor compensación por parte del hemisferio derecho. El segundo principio dice que la mejor recuperación está acompañada de más reorganización en el hemisferio izquierdo y la recuperación pobre está

acompañada de más reorganización en el hemisferio derecho (Crosson, 2007). Aunque este autor advierte que la evidencia aún no es suficiente para poder lograr una conclusión.

Con la evidencia que nos da la literatura hasta este momento, sabemos que existe reorganización y que ambos hemisferios pueden participar en ella, pero la cuestión ya no se centra en saber cuáles son las estructuras que participan o no en la recuperación, sino cuándo y cuáles son las circunstancias en que participa cada una. Es aquí donde los tratamientos comienzan a tomar importancia, pues hasta el momento no se ha puesto énfasis en el tipo de terapia utilizado ni en la forma en la que estas podrían estar llevando a cabo dichos procesos de reorganización funcional (Nickels, 2002; Crosson, 2007). La investigación en este campo, según apunta Crosson (2007), debe encaminarse hacia la forma en que los tratamientos pueden ser diseñados y dirigidos para estimular estructuras o circuitos específicos que puedan compensar y reorganizar de manera cada vez más eficiente la función del lenguaje, esto tomando en cuenta el tipo de afasia y el tipo de lesión de los pacientes. La RMf funciona para verificar y comprobar dichos objetivos.

En cuanto a la información disponible respecto a los efectos de la TIRS medidos con RMf, Marcotte y Ansaldo (Marcotte & Ansaldo, 2010), reportaron mejoría y activaciones con patrones muy diferenciados en un estudio con dos pacientes con afasia de Broca. De nueva cuenta dos años más tarde, las autoras (Marcotte et al., 2012) presentan un estudio con 9 pacientes con afasia de Broca, pero en esta ocasión explican que no mejoraron sólo en cuanto al tamaño de la lesión, sino en relación a qué tan dañada estaba el área de Broca (AB45). También reportan una correlación significativa en el área del frontal superior (AB 6) activada antes de la terapia, lo que podría funcionar como un marcador para elegir el mejor tratamiento para los pacientes. Así mismo, refieren el reclutamiento de áreas del parietal inferior, un área que normalmente se utiliza para la integración semántica y anotan que la mejoría parece estar relacionada de nueva cuenta con mayor activación en el hemisferio Izquierdo.

METODOLOGÍA

OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es:

- **Evaluar el efecto de la terapia por IRS en pacientes con afasias de tipo fluente y con anomia crónica en un diseño pretest-postest.**

De este objetivo principal se derivan dos objetivos específicos que se presentan a continuación:

- 1) **Describir los efectos de la terapia mediante los datos de la ejecución de los pacientes en una tarea de denominación de imágenes antes y después del tratamiento. Evaluar porcentaje de aciertos, errores y la generalización de la estrategia hacia los estímulos control, además de hacerlo en el contexto discursivo.**
- 2) **Comparar el patrón de activación cerebral con RMf de pacientes hispanohablantes con afasia de tipo fluente y con anomia crónica, antes y después del tratamiento por IRS ante una tarea de denominación de imágenes.**

HIPÓTESIS

- En concordancia con el objetivo principal, nuestra **primera hipótesis** es que la TIRS produce un efecto de mejoría en el proceso de denominación, consistente entre los pacientes tanto en el número de aciertos como en el tiempo de respuesta durante las pruebas de denominación de imágenes.
- La **segunda hipótesis** que se desprende es que la TIRS produce un efecto de generalización consistente entre los pacientes hacía los estímulos no tratados en la

terapia; Así como, que la terapia mejora el contenido informativo en el discurso espontáneo de los pacientes.

- Otra gran interrogante respecto a cómo funciona la TIRS es, ¿cuáles son los patrones de activación cerebral que es capaz de reorganizar? En atención a ésta pregunta la **tercera hipótesis** es que existirán cambios significativos en el patrón de activación cerebral atribuidos al tratamiento de una terapia neuropsicológica específica y que estos, no cambiarán la lateralización del procesamiento léxico, sino que activarán las zonas intactas perilesionales en el lóbulo temporal, así como zonas dedicadas a la memoria de trabajo del procesamiento semántico, es decir zonas del frontal inferior dentro del hemisferio dominante para el lenguaje.

Sujetos

Cada uno de los pacientes que entró al protocolo fue diagnosticado y evaluado en el departamento de neurolingüística del Hospital General de México, bajo los siguientes criterios de inclusión:

1. Se tomó en cuenta a pacientes con Enfermedad Vasculare Cerebral,
 2. Ambos sexos, en un rango de 50 a 75 años de edad,
 3. Con más de 1 año de evolución del síndrome, para asegurar la estabilidad del mismo.
 4. Las imágenes de Resonancia Magnética deben mostrar la integridad anatómica del área de Broca.
 5. Deben presentar un cuadro clínico de Afasia fluente (Sensorial, de conducción, Transcortical sensorial o anómica).
 6. Con un nivel de comprensión de oración simple.
- Los pacientes fueron evaluados dentro del Departamento de Neurolingüística del Hospital General de México, con el Western Aphasia Battery (WAB). Los resultados de esta prueba deben arrojar resultados compatibles con afasias fluentes.

- Fueron tomados en cuenta aquellos pacientes que presentan un nivel de atención y comprensión adecuadas para la tarea a realizar durante la rehabilitación y la tarea durante la sesión de resonancia magnética funcional.

También fueron tomados en cuenta los siguientes **criterios de exclusión** de los pacientes:

1. No se tomaron en cuenta aquellos pacientes que no dieron su consentimiento para formar parte del protocolo en cualquiera de sus fases, ya sea en el proceso de Evaluación, el proceso terapéutico o el de RMf.
2. No se tomaron en cuenta aquellos pacientes que hubiesen cursado con alguna otra enfermedad neurológica, además de la que ha provocado la afasia.
3. No se tomaron en cuenta aquellos pacientes que tuviesen síntomas de algún tipo de demencia o enfermedad neurodegenerativa.
4. No se tomaron en cuenta aquellos pacientes que estuviesen recibiendo algún tratamiento farmacológico de tipo psiquiátrico.
5. No se tomaron en cuenta aquellos pacientes que abandonaron el tratamiento antes de ser concluidas las 8 semanas o conseguir el 80% de éxito.

PROCEDIMIENTO

Para poder llevar a cabo los objetivos de este estudio y responder a las hipótesis fue necesario hacer una clara división entre los resultados que se obtuvieron de las pruebas de denominación fuera del resonador (PRUEBAS CONDUCTUALES) y los resultados que se obtuvieron dentro del mismo (PRUEBAS DE RMf) y que fueron los que se correlacionaron con la activación cerebral.

PRUEBAS CONDUCTUALES

Pruebas Neuropsicológicas y Medidas Discursivas

Con el objetivo de tener un registro del estado de las funciones cognitivas y poder atribuir cambios debidos a la terapia y no a otros factores, antes de comenzar con las pruebas de

denominación y en conjunto con el Aphasia Western Battery, los pacientes fueron evaluados con la versión breve del Programa Integrado de **Exploración Neuropsicológica (PIEN) "Test Barcelona"** (versión breve, Villa, Martínez y Mestas, 2000, tomado de Peña-Casanova, 1991). **Las medidas discursivas** fueron tomadas de los subtest de lenguaje espontáneo, fluencia verbal y contenido informativo, tomando además, como medidas cuantitativas, la contabilización de las palabras por minuto (PPM) y las unidades de contenido informativo por minuto (CIU's) (Nicholas & Brookshire, 1993), en donde las primeras se definen como las palabras bien articuladas y con significado que se producen durante el discurso sean o no pertinentes al contexto; y las segundas como las palabras bien articuladas que sean pertinentes y den información sobre la idea a expresar.

Estímulos

Se evaluó la denominación en cada paciente con una prueba de 200 imágenes en blanco y negro que consta de 100 sustantivos (tomados de Snoodgrass & Vanderwart, 1980. validada para la población mexicana; Aveleyra et. al., 1996) y 100 verbos de acción (tomados de la batería de imágenes del International Picture-Naming Project IPNP) seleccionadas para la lengua española. Ambas categorías contienen estímulos de alta imaginabilidad, así como alta y baja frecuencia. debido a que sabemos que los pacientes afásicos son muy inconsistentes con los ítems que logran responder entre una aplicación y otra, dicha prueba se aplicó dos veces con una semana de intervalo y sólo se tomaron en cuenta los ítems estables en ambas ocasiones, es decir, aquellos que se lograron denominar en ambas ocasiones y aquellos que no se lograron en ninguna.

A partir de dichas líneas base se elaboró una lista de 15 verbos y 15 sustantivos que los pacientes no hayan podido nombrar en ninguna de las dos ocasiones, **dicha lista fue utilizada para la etapa del tratamiento**, así como 10 ítems que logren denominar sin dificultad y que serán utilizados durante la terapia como reforzadores. Todos los demás ítems que no se trabajaron durante la terapia funcionaron como ítems control.

De la misma forma se tomaron **los tiempos de respuesta** de cada paciente para cada estímulo, estos se obtuvieron a partir del momento en que aparece el estímulo en la pantalla (medido con el software e-prime 2 en ms.) hasta el momento en que el paciente

emite la respuesta, misma que se grabó en formato de audio marcando el momento exacto del inicio de la respuesta (mediante el software Soundforge 10).

Tratamiento

La primera sesión de terapia comenzó después de la evaluación y la sesión de RMf. Los pacientes fueron atendidos en sesiones de una hora y media, dos veces por semana, hasta que lograron el 80% de éxito al recuperar las palabras que no lograron denominar en la evaluación inicial, o hasta llegar a un total de 8 semanas. Al término de estos tiempos se llevó a cabo la evaluación conductual y la sesión de RMf post-Tratamiento.

Es importante mencionar que en un intento de trabajar con un concepto y no sólo con una imagen visual, durante las sesiones de terapia no se presentaron las mismas imágenes en blanco y negro de la prueba de denominación, sino que se utilizaron fotos o imágenes a color distintas en cada sesión, que corresponden a los mismos ítems de las listas elaboradas previamente, es decir, se presentaron distintas imágenes que representan a la misma palabra (Vg. Un cinturón de seguridad para el auto y un cinturón común para la cintura.) Esto nos da la posibilidad de generar mucha más información semántica y de trabajar representaciones típicas y atípicas de cada ítem para favorecer la generalización (ver pag. 10), además de que asegura que los pacientes no tuvieran contacto con los ítems de las pruebas experimentales durante el tratamiento.

Cada sesión fue registrada en audio. Además de llevar un registro escrito de los aciertos y errores en cada ítem.

Una sesión de terapia consiste en presentarle al paciente las imágenes de los 30 estímulos a tratar, más algunos ítems (no más de 7) que pueda nombrar siempre, estos últimos son utilizados como reforzadores para evitar la frustración y el abandono de la terapia.

Un ensayo corresponde a la presentación de una imagen que a su vez corresponde a uno de los ítems a tratar, se le pide al paciente que intente nombrarla, de no ser posible, se le hace una pregunta al respecto de las características semánticas más sobresalientes del objeto o la acción, dicha pregunta puede corresponder a: ¿Para qué sirve?, ¿Cómo se usa? O, ¿Para

qué se hace? ¿Quiénes lo hacen? De esta primera pregunta, surgen algunos intentos del paciente por explicar su idea, es aquí donde se deben ir retomando todas las palabras dichas por el paciente para conformar la segunda pregunta, misma que debe tener que ver con otro aspecto de esa característica semántica o con otra característica que funcione para definir el concepto trabajado. Con todas las respuestas del paciente y las palabras que hasta el momento haya logrado mencionar, se intenta una tercera pregunta que puede tener que ver con el contexto particular del paciente, intentando explorar las redes semánticas propias de cada paciente. Si después de esto no se consigue recuperar el nombre buscado, se valora si el concepto ha sido definido claramente, si es así, se le hace ver al paciente que aunque no haya llegado al nombre ha podido comunicar una idea. Si esto no se ha logrado, se intenta aplicar las ayudas fonológicas y silábicas, todo esto para evitar la frustración.

Se debe intentar hacer el mayor número de ensayos posibles con el objetivo de terminar la lista completa, pero sin llegar a forzar a los pacientes, pues el agotamiento también produce frustración. En cada sesión se debe aleatorizar el orden de los conceptos a trabajar para evitar efectos de aprendizaje debidos al orden.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO CONDUCTUAL

Para contestar a la hipótesis sobre si la terapia por IRS produce un efecto de mejoría consistente entre los pacientes para la tarea de denominación de una sola imagen se elaboró el análisis de la ejecución de los pacientes en las pruebas de denominación. Estos datos nos dicen si los pacientes pueden denominar más ítems en la prueba post-tratamiento y si sus tiempos de respuesta son mejores o se mantienen iguales que en la prueba pretratamiento.

Las medidas de generalización son muy importantes pues son clave para determinar si estamos ante un tratamiento que solo “entrena” unos cuantos elementos léxicos o, si por el contrario, ayuda a los pacientes a formar una nueva estrategia por la que el acceso a las formas fonológicas es más eficiente. Para contestar a la hipótesis sobre si la terapia por IRS produce un efecto de generalización consistente entre los pacientes hacía los estímulos no tratados en la terapia el número de aciertos se convirtió a porcentajes y estos, posteriormente, se transformaron de acuerdo a la función ARCO SENO (raíz cuadrada

(porcentaje/100)) para aproximar los datos a una distribución normal. Con estos datos se elaboraron pruebas *t pareadas* con los valores de aciertos y errores antes y después del tratamiento; con esto se obtuvieron los puntajes de la ejecución de la tarea.

Otra hipótesis es que la terapia mejora el contenido informativo en el discurso espontáneo de los pacientes, para comprobarlo se analizaron los resultados de las pruebas de lenguaje espontáneo obtenidas durante las subpruebas del PIEN “test Barcelona” (para lenguaje espontáneo y descripción de una lámina) tomando como medidas discursivas las palabras por minuto -PPM- y las palabras con contenido informativo por minuto -CIU-. Para poder compararlas y obtener datos sobre si el tratamiento logró mejoría y por tanto generalización hacia otros niveles del procesamiento del lenguaje se llevó a cabo un análisis de rangos de Wilcoxon.

PRUEBAS CON RMf

Al terminar el establecimiento de la línea base se elaboraron dos listas que sirvieron tanto para las sesiones de RMf como para la etapa del tratamiento. Por otro lado, estas pruebas nos sirvieron para obtener los tiempos de reacción de cada paciente y con ello ajustar los tiempos de presentación del estímulo durante la tarea de la RMf, al mismo tiempo que funcionaron como entrenamiento para el paciente.

A partir de dichas líneas base se elaboraron tres listas con el mismo número de verbos y sustantivos:

1. 30 ítems logrados en ambas ocasiones.
2. 30 ítems no logrados en ninguna ocasión que se utilizarán en la terapia.
3. 30 ítems no logrados en ninguna ocasión que no se trabajarán en terapia y que funcionaron como ítems control.

Tal como se muestra en la figura No. 3, la primera sesión de RMf se realizó una semana después de la determinación de las listas de estímulos, donde la tarea a realizar fue denominar imágenes que los sujetos experimentales vieron a través de un sistema de

proyección, mismas que corresponden a las imágenes logradas espontáneamente y las que no logró denominar en ninguna ocasión durante las pruebas de línea base.

La primera sesión de terapia comenzó una semana después de la sesión de RMf. Al cabo de 8 semanas de sesiones de terapia los pacientes participaron en la sesión de RMf post-terapia, donde nombran las imágenes presentadas al igual que en la sesión Pre-Test.

Esta vez las imágenes corresponden a:

1. 30 ítems denominados espontáneamente antes de la terapia,
2. 30 ítems no denominados antes de la terapia, pero entrenadas en ésta,
3. 30 ítems no denominados y no entrenadas en la terapia. **Tomando éstas últimas como medida para la generalización de los efectos de la terapia** (Ver figura. 3).

PROCEDIMIENTO PARA LA RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL.

Antes de la sesión de registro de las imágenes de RMf el paciente fue plenamente informado sobre el procedimiento que se le realizaría, además de firmar las cartas de consentimiento informado.

TAREA EXPERIMENTAL

Los estímulos fueron presentados a través de un proyector y programados con el software E-prime2. Tal como se muestra en la figura No. 4 cada ensayo comienza con la presentación de 3 cruces “+++” que funcionan como punto de fijación para mostrar donde aparece el estímulo y para anunciar que está por aparecer. A esta pantalla sigue una pantalla en blanco, el tiempo de duración de estas imágenes varía en cada evento en un rango entre 4400 y 8800 ms., para modular el espacio interestímulo (ISI, por sus siglas en inglés). En pacientes afásicos las respuestas habladas son preferibles, pues permiten al investigador registrar la ejecución de las tareas, lo que hace posible comparar la activación dada durante las respuestas correctas y las incorrectas (Meinzer et al., 2006). Además, monitorear las respuestas permite determinar si el paciente está cumpliendo y comprendiendo la tarea (Crosson et al., 2007). Sin embargo, los cambios inducidos por el movimiento durante el habla pueden producir errores en las imágenes.

La contaminación que el movimiento del habla puede generar al final y al inicio de una respuesta hemodinámica se puede mitigar si un ensayo no se presenta muy cerca del siguiente. Las respuestas de los pacientes afásicos tienden a ser muy variables y con latencias largas, alrededor de los cuatro segundos. Crosson (2007) recomienda tomar una línea base de los tiempos de respuesta para cada paciente antes de la sesión de RMf (de la misma forma que se requiere para tomar los estímulos de la terapia). Con estas medidas individuales se puede calcular el tiempo para cada ensayo, dándole a cada paciente una latencia igual a la media más 1.2 desviaciones estándar de sus propios tiempos de respuesta, asegurando con esto que el 90% de las respuestas hemodinámicas habrán terminado antes de que empiece el siguiente ensayo.

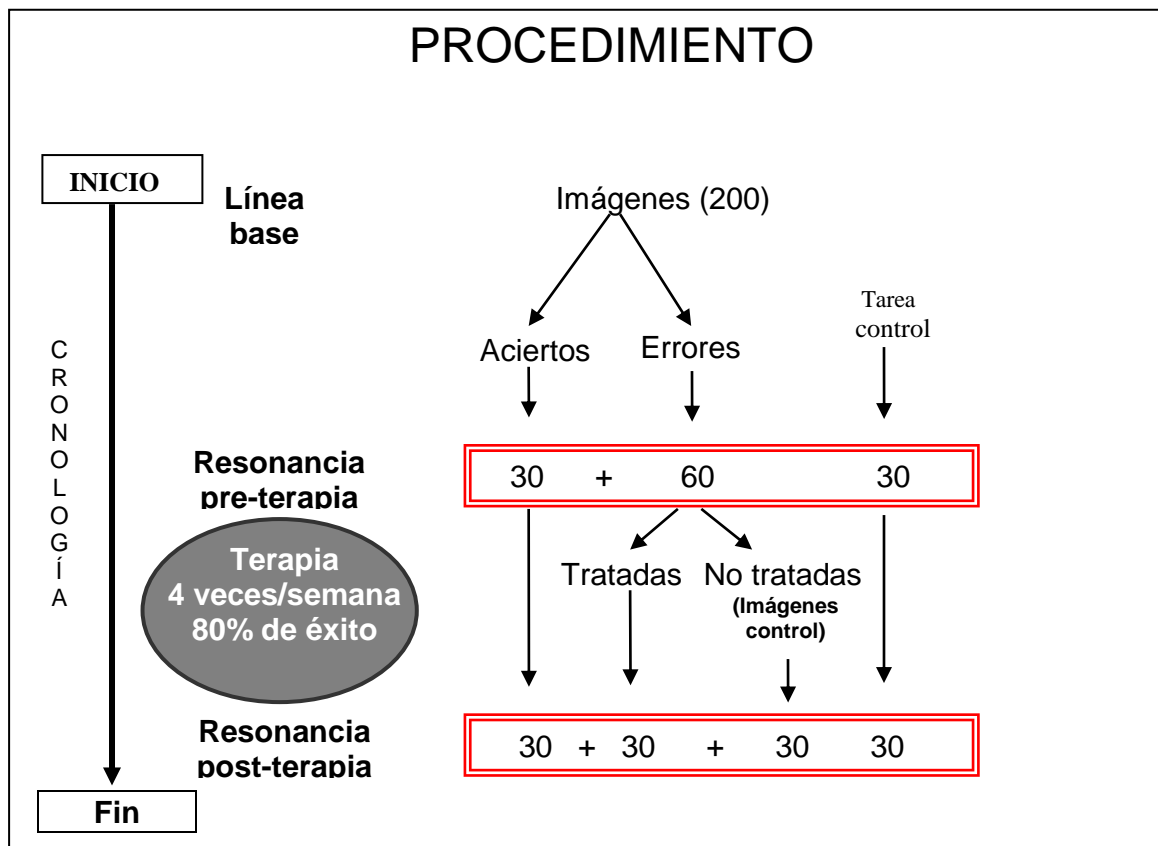


Figura 3. Procedimiento a seguir contemplado para cada paciente durante su participación en el estudio (Modificado de Marcotte, 2010).

Tomando esto en consideración, en este estudio, cada **estímulo crítico** (cada imagen correspondiente a un ítem) de la tarea experimental, se presentó durante el tiempo determinado para cada paciente. La duración del estímulo se determinó durante la fase de línea base en la cual se obtuvieron los tiempos de respuesta para cada estímulo, posteriormente se obtuvo el promedio de todos estos y las desviaciones estándar correspondientes, con lo que se otorgó como tiempo de presentación el tiempo promedio de cada paciente más 2 desviaciones estándar.

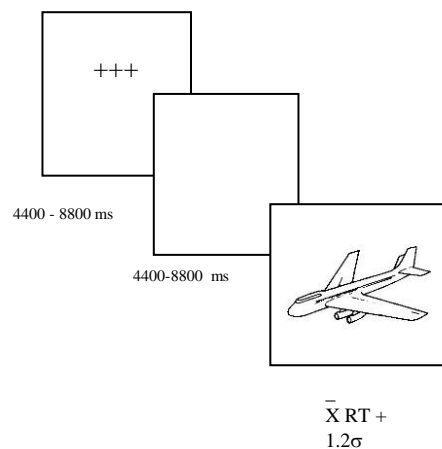


Figura 4. Esquema representativo sobre la forma en que aparecerá cada estímulo en la sesión de RMf. Cada ensayo comienza con la presentación de “+++” que funcionan como punto de fijación para mostrar donde aparecerá el estímulo y para anunciar que está por aparecer. A esta pantalla sigue una pantalla en blanco, el tiempo de duración de estas imágenes variará en cada evento en un rango entre 4400 y 8800 mseg, para modular el espacio interestímulo (ISI, por sus siglas en inglés). La duración del estímulo crítico se determinó durante la fase de línea base en la cual se obtuvieron los tiempos de respuesta de cada paciente para cada estímulo, posteriormente se obtuvo el promedio de todos estos y las desviaciones estándar correspondientes, con lo que se otorgó como tiempo de presentación el tiempo promedio de cada paciente más 1.2 desviaciones estándar.

TAREA CONTROL EN RMF

La tarea control es una actividad de base con la que se pretende aislar los procesos cognitivos que se quieren estudiar. Dado que el proceso de interés es el de acceso al léxico, la tarea control debe permitirnos eliminar la activación creada por las características visuales y el movimiento articulatorio de la tarea experimental. Para esto se distorsionaron las mismas imágenes presentadas en la prueba, que presumiblemente no corresponden a

ningún significante o forma fonológica, por lo tanto, sólo se procesan de forma visual, manteniendo los mismos elementos de color y forma que los estímulos experimentales. Al mismo tiempo se pide al paciente que diga un par de sílabas sin significado (“LOLE” -estas sílabas pueden cambiar si es que llegaran a tener algún significado para el paciente-) para eliminar el movimiento del aparato fonador.

DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA RMf

Para la adquisición de las imágenes de RMf se utilizó un diseño experimental por eventos relacionados, donde cada evento consta de la presentación de un estímulo de la tarea experimental o de la tarea control.

Se presentaron 120 estímulos, mismos que corresponden a 3 categorías en la condición PRE:

- Estímulos denominados,
- no denominados
- estímulos de la tarea control;

y a 4 categorías en la condición POST:

- Estímulos denominados,
- estímulos no denominados tratados en terapia,
- estímulos no denominados y no tratados en terapia – ítems control-
- estímulos de la tarea control.

Cada estímulo de la tarea experimental se presentó de manera aleatoria. La tarea completa tiene una duración de aproximadamente 18 minutos. La activación cerebral que se obtiene de cada uno de los eventos se clasifica según el tipo de ítem que le corresponda y según la condición (PRE o POST) a la que pertenece. Cada condición se toma como los efectos de interés para el análisis de las imágenes por RMf. De esta forma se puede sustraer la activación diferencial entre condiciones, permitiendo así conseguir el segundo objetivo específico de este estudio y comparar los efectos de la terapia con las activaciones

cerebrales para poder responder a la hipótesis de si existen cambios significativos en el patrón de activación cerebral atribuidos al tratamiento de una terapia neuropsicológica específica y que estos, no cambiarán la lateralización del procesamiento léxico, sino que activarán las zonas intactas dentro del hemisferio dominante para el lenguaje. Para responder a estas preguntas se llevarán a cabo dos contrastes o sustracciones principales:

Posibles cambios debidos a la terapia.	Palabras usadas para la terapia (no denominadas) PRE - Palabras entrenadas en terapia (post)
Generalización de la estrategia	No denominadas (PRE) - ítems control y tratados (post).

Sustrayendo la activación de los ítems **denominados en la etapa PRE (Denom PRE)** menos la activación de los ítems **denominados en la etapa POST (Denom POST)** para cada sujeto, comparamos directamente la activación cerebral que funcionaba de forma exitosa antes de la terapia y la que funciona de forma exitosa después del tratamiento, para constatar que hay cambios y que estos conllevan al acceso al léxico. La segunda sustracción se trata de los **ítems tratados o utilizados durante la terapia (Tratados)**, menos los **ítems control** que no fueron utilizados en la terapia (**No Tratados**), esto nos permite correlacionar los resultados conductuales para la generalización de la estrategia hacia los estímulos no tratados con la activación cerebral que los pacientes presentaron ante estos mismos estímulos para corroborar donde se encuentra la activación principal.

Adicionalmente podemos elaborar otras sustracciones como:

Red funcional PRE	Denom PRE- Tarea control
Red funcional POST	Denom POST-control

La activación obtenida de la tarea control nos permite controlar las variables de la atención requerida para la tarea, la activación visual, así como también en cierta medida, la del

movimiento articulatorio. Restar la activación de los **elementos denominados en la condición PRE (Denom PRE)** a la activación de la **Tarea control**, permite observar qué estructuras participan de manera significativa en el acceso al léxico antes de la exposición a la terapia. De la misma forma, al restar la activación de los **elementos denominados (Denom POST)** menos la **tarea control**, podremos identificar si existen cambios respecto a la condición PRE y sabremos si existen cambios significativos en las estructuras participantes antes y después del tratamiento.

ADQUISIÓN DE LAS IMÁGENES DE RMf.

Los estudios de RMf se realizaron en un equipo Siemens Avanto de 1.5 Teslas, utilizando una antena de cráneo, con 36 imágenes ecoplanares (EPI) ponderadas en eco de gradiente (GrE) mediante la técnica dependiente de los niveles de oxígeno en sangre (BOLD). Los cortes se tomaron de acuerdo a la línea bicomisural. Las imágenes se obtuvieron en un plano axial con un tiempo de echo (TE) de 50 mseg. y un tiempo de repetición (TR) de 3800 mseg. El ángulo de inversión será de 90°, ancho de banda de 1736 Hz/Px, FOV de 92mm y 100% de FOV fase. El espesor de los cortes será de 3 mm, con Spacing de 0 mm y Matriz cuadrada de 64x64.

Para la proyección de los estímulos y la captura de la respuesta conductual de los sujetos se utilizó una computadora personal DELL XPS 15 con procesador Intel Corei3. Para la proyección de las palabras se utilizó un proyector digital SONY VPL-ES7 conectado a la computadora. Para la presentación de los estímulos, la captura de la respuesta del sujeto y el registro de los tiempos de reacción se utilizó el programa E-Prime 2. El audio de las respuestas del sujeto se grabó en formato WAV para Sound Fourge (sony®). Para el procesamiento de las imágenes se utilizó el software *Statistical Parametric Mapping* (SPM-8) en un ambiente MATLAB 7.0. Para el análisis conductual de las respuestas del sujeto se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS 15).

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LAS IMÁGENES DE RMF

Las imágenes de RMf se obtuvieron del resonador en formato DICOM para ser transformadas a formato ANALYZE mediante el programa MRicro. Posteriormente se utilizó el programa SPM-8 para el preprocesamiento de las imágenes (corrección temporal, de movimiento, normalización y suavización espacial) y se determinaron los sitios de activación, mismos que se localizaron basados en el espacio estereotáxico de Talairach & Tournoux (1988). Es importante mencionar que el software SPM-8 se eligió por permitir eliminar la lesión desde el proceso de normalización, tomando en cuenta sólo la materia blanca y la materia gris sanas como parte del análisis eliminando así el ruido que podrían provocar en la señal los fluidos como la sangre o el líquido cefalorraquídeo, facilitando el análisis de la activación cerebral.

Debido a la naturaleza del estudio, es necesario analizar las imágenes caso por caso, pues es importante discernir qué estructuras son las que participan en la reorganización plástica del cerebro. Cuando se tengan todos los casos analizados y normalizados se podrá analizar los resultados conductuales de todos los pacientes. Por esta razón, los análisis de las imágenes y los efectos de interés PRE y POST primero se llevaron a cabo intra-sujeto y posteriormente entre-sujetos. Las comparaciones entre sujetos se harán como serie de casos buscando similitudes y diferencias entre los patrones de activación de cada condición, relacionándolos con la ejecución y el cuadro clínico.

RESULTADOS.

RESULTADOS CONDUCTUALES

Para el protocolo fueron aceptados 8 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Sin embargo, por diferentes causas sólo se pudo completar el mismo con 3 pacientes. A continuación, se presentan los resultados de cada uno:

Paciente 1

Femenino de 72 años, diestra, escolaridad: 6 años (primaria)

Etiología: EVC isquémico en noviembre del 2007, hemiparesia derecha recuperada casi al 100%. Ingresó a terapia en 2008 con dx de afasia de Wernicke según el WAB. Continúa con el mismo diagnóstico.

Las imágenes de RM muestran una lesión del tercio medio y caudal del lóbulo temporal, alcanzando a afectar la parte más ventral del lóbulo parietal y el giro angular.

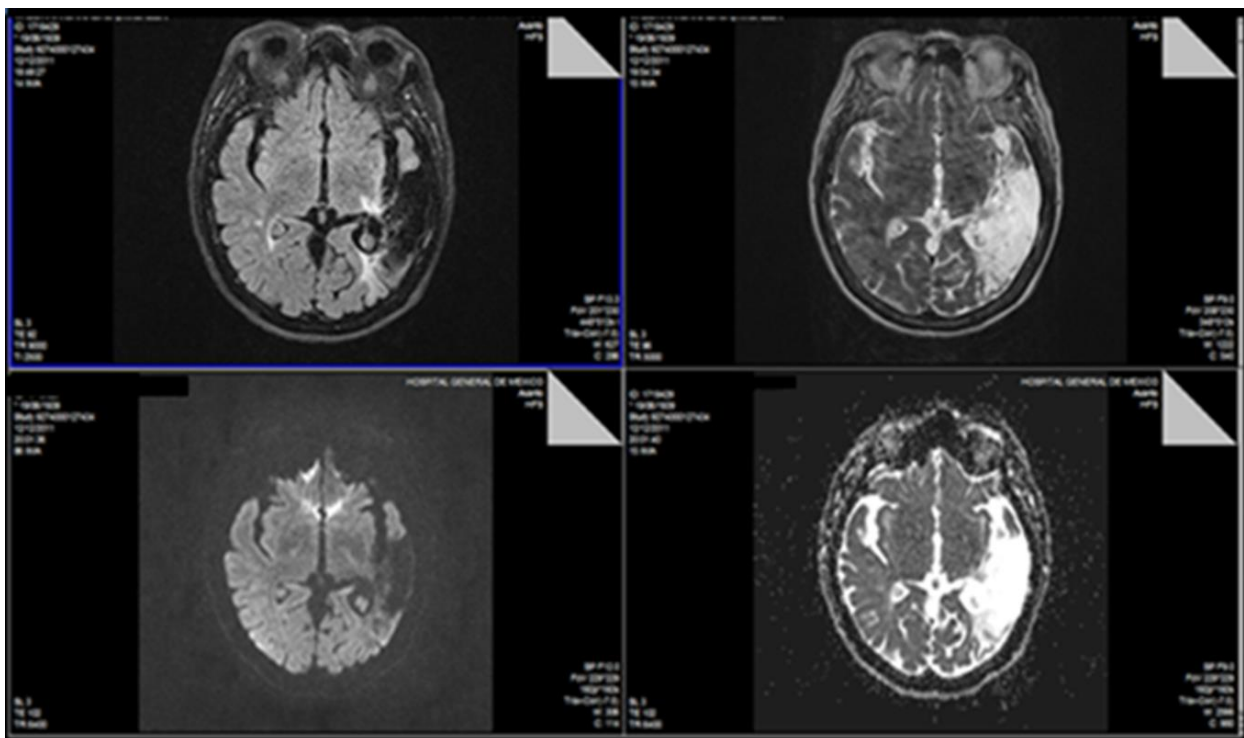


Figura 5. Se presentan cortes en diferentes secuencias de resonancia magnética nuclear para observar la lesión de P1. En la esquina Superior derecha se presenta la secuencia T1, a la derecha T2, abajo a la izquierda secuencia de difusión y la derecha secuencia FLAIR.

PRUEBAS PRE

La evaluación neuropsicológica muestra un patrón predominantemente inferior a la norma. Sin embargo, es importante destacar que la paciente está bien orientada en persona y lugar y ha ganado alguna comprensión simple en el lenguaje por lo que algunas tareas obtuvieron un puntaje normal, como la imitación de gestos, la secuencia de posturas, y la reproducción de dibujos a la orden y por recuperación mnemónica. También es importante resaltar que pudo lograr satisfactoriamente la tarea de imágenes superpuestas, esto es importante porque se trata de reconocer dibujos en blanco y negro y por lo tanto nos da la seguridad de que puede reconocer los dibujos que se le presentan en la tarea de denominación (Fig. 6).

EVALUACIÓN PRE TERAPIA

Villa (1999)

SUBPRUEBAS	Percentiles										PD										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95											
FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0	2	4	6	8	9					10										
CONTENIDO INFORMATIVO.....	0	2	4	6	8	9					10										
ORIENTACION PERSONA.....	0	2	3	4	5	6					9										
ORIENTACION LUGAR.....	0	1	2	3	4						5										
ORIENTACION TIEMPO.....	0	5	11	16	21		22				23										
DIGITOS DIRECTOS.....	1	2	3				4		5		6										
DIGITOS INVERSOS.....	1		1			2	4			3	4										
SERIES ORDEN DIRECTO.....	0		2								3										
SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0	1	2	3	4	5					6										
SERIES INVERSAS.....	0	1				2					3										
SERIES INVERSAS T.....	0	1	2			3		4	5		6										
REPETICIÓN DE LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7			8										
REPETICIÓN PALABRAS.....	0	2	4	6	9						10										
DENOMINACIÓN IMÁGENES.....	0	4	6	9	10	11	12				13										
DE NOM. IMÁGENES T.....	0	16	24	29	33	36	38	39	41		42										
RESPUESTA DENOMINANDO.....	0	2	3	4	5						6										
RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0	5	9	13	17						18										
EVOC. CATEG. ANIM. 1m.....	0	4	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	19	21	25	→					
COMP. REALIZAC ORDENES.....	0	1	4	8	12	13		15			16										
MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	0	1	2	3	5	6	6		7		8	9									
MAT. VERB. COMPLEJO T.....	0	4	6	12	17	18	19		21	23	24	25	27								
LECTURA LOGATOMOS.....	1	2	3	4	5						6										
LECTURA LOGATOMOS T.....	1	3	10	12	13	15	17				18										
LECTURA TEXTO.....	15	45	50	51	52	55					56										
COMP. LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5					6										
COMP. LOGATOMOS T.....	0	6	9	10	11	12		15	16	17	18										
COMP. FRASES Y TEXTOS.....	0	1	2	3	4	5	6			7	8										
COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	0	1	4	8	10	11	14	17	18	19	21	22	24								
MECÁNICA DE LA ESCRITURA.....	0	1	2	3	4						5										
DICTADO LOGATOMOS.....	0	2	3					5			6										
DICTADO LOGATOMOS T.....	0	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	18							
DENOMINACIÓN ESCRITA.....	0	1	2	3	4	5					6										
DENOMINACIÓN ESCRITA T.....	0	3	6	8	11	12	15	16	17		18										
GESTO SIMBÓLICO ORDEN DERECHA.....	0	2	4	6	8			9			10										
GESTO SIMBÓLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0	2	4	6	8			9			10										
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. DERECHA.....	0	2	4	6	9						10										
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9						10										
IMITACIÓN POSTURAS BILAT.....	0	1	3	4	5	6	7				8										
SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0	1	2	3		5		6	7		8										
SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0	1	2	3		4	5		6	7	8										
PRAXIS CONST. COPIA.....	0	2	4	5	7	8	9	10	11	12	14	16	18								
PRAXIS CONST. COPIA T.....	0	3	7	10	13	14	17	20	22	25	28	30	31	35							
IMÁGENES SUPERPUESTAS.....	0	4	6	9	10	11	12	13	17	18	19	1	20								
IMÁG. SUPERPUESTAS T.....	0	3	6	9	10	11	12	13	17	23	27	29	30	32	33	35					
MEMORIA TEXTOS.....	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16							
MEMORIA TEXTOS PREG.....	2	4	5	6	7	9	11	13	14	16	17	19									
MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	1	2	3	4	5	7	8	10	11	13	14	15									
MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	2	4	5	7	8	10	11	13	14	15	17	18									
MEMORIA VIS. REPRODUCCIÓN.....	0	1	2	3		4	5	6	7	9	11	14									
PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....			1	2	3			4	5	7	8	9									
PROBLEMAS ARITMÉTICOS T.....			1	2	3	4	6	7	8	10	12	14	16								
SEMEJANZAS-ABSTRACCIÓN.....			1	2			3	4	5	6	8	10	12								
CLAVE DE NÚMEROS.....	1	2	3	4	7	8	9	11	13	17	18	21	26	→							
CUBOS.....	0		1	2			3	4	5	6											
CUBOST.....	0	1		2	3	4	5	7	8	9	11	13	15								
SUBPRUEBAS	Percentiles										10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	PD

Fig 6. Se muestra el perfil del PIEN test Barcelona de la Paciente 1. Los puntajes en azul son tareas que no se pudieron realizar debido a que fue imposible explicar la tarea a realizar. En Magenta se presentan los puntajes para las tareas realizadas. En los círculos rojos se presentan los puntajes que cambiaron respecto a la prueba POST tratamiento.

P1 terminó un proceso de terapia de 8 semanas con sesiones de hora y media 3 veces por semana. Como evento importante cabe resaltar que su esposo falleció antes de la sesión 11, por lo que podemos explicar el abrupto declive en los logros. Durante algunas sesiones se tuvo que interrumpir la terapia neuropsicológica para dar paso a la terapia psicológica y ayudarla con su proceso de duelo. A continuación (Fig. 7) se presentan las palabras logradas durante cada sesión de terapia:

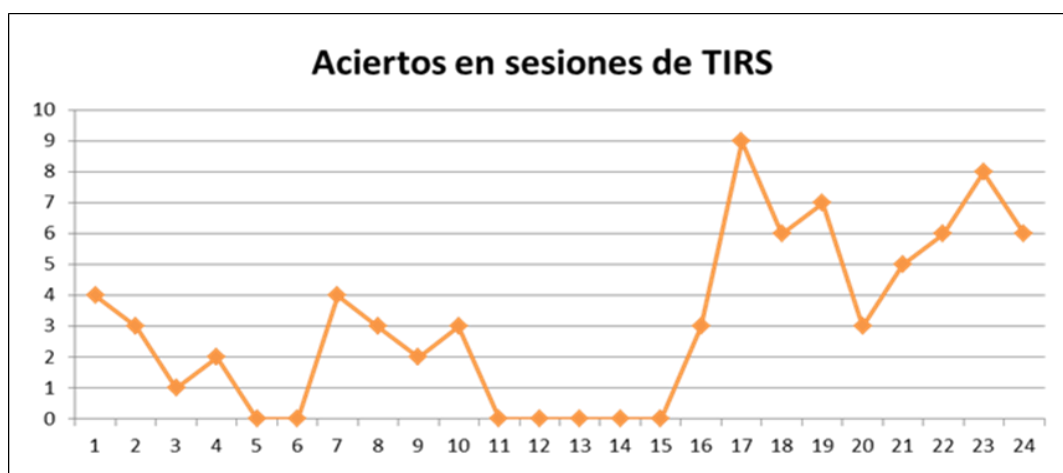


Fig 7. Palabras logradas durante cada sesión de terapia

En la fase de línea base, P1 pudo nombrar 2 verbos y 9 sustantivos. Después de 8 semanas de terapia se realizó la prueba nuevamente y en esta ocasión nombró 3 verbos y 6 nombres (FIG. 8).

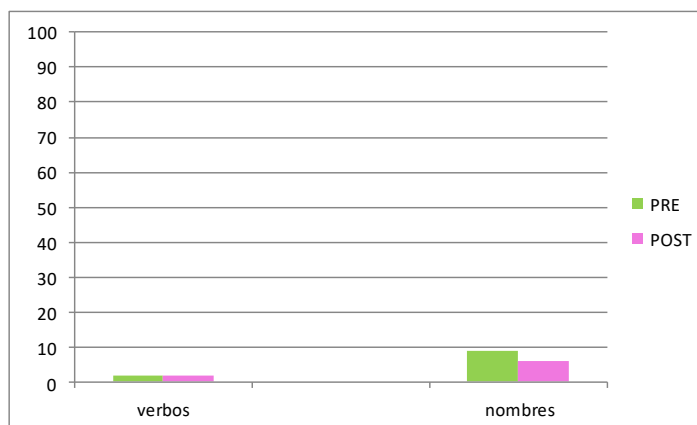


Fig 8. resultados de la prueba de denominación de 200 ítems antes y después del tratamiento.

PRUEBAS POST

En la evaluación neuropsicológica se logró modificar el puntaje de denominación de imágenes de 0 a 4 ítems nombrados. De la misma forma se logró modificar el puntaje para la tarea de imitación de posturas e imágenes superpuestas (Fig. 9)

EVALUACIÓN POST TERAPIA

Villa (1999)		Percentiles															
● >70 AÑOS. ESC MEDIA-BAJA (5.7 ± 4.2).		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95						
SUBPRUEBAS.		INFERIOR	MIN	↓	MEDIO			MÁXIMO			PD						
FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0	2	4	6	9						10						
CONTENIDO INFORMATIVO.....	0	2	4	6	9						10						
ORIENTACIÓN PERSONA.....	0	2	3	4	5	6					7						
ORIENTACIÓN LUGAR.....	0	1	2	3	4						5						
ORIENTACIÓN TIEMPO.....	0	5	11	16	21						23						
DÍGITOS DIRECTOS.....	1	2	3			4			5		6						
DÍGITOS INVERSOS.....	1		1	2					3		4						
SERIES ORDEN DIRECTO.....	0		1	2							3						
SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0		1	2	3	4	5				6						
SERIES INVERSAS.....	1					2					3						
SERIES INVERSAS T.....	1	2	3				4	5			6						
REPETICIÓN DE LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7			8						
REPETICIÓN PALABRAS.....	0	2	4	6	9						10						
DENOMINACIÓN IMÁGENES.....	0	1	2	3	4	5	6	7			8						
DENOM. IMÁGENES T.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
RESPUESTA DENOMINANDO.....	0	2	3	4	5						6						
RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0	5	9	13	17						18						
EVOC. CATEG. ANIM. 1m.....	0	4	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	19	21	25	→	
COMP. REALIZAC ÓRDENES.....	0	1	4	9	12	13			15						16		
MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	1	2	3	5	6	6			7			8			9		
MAT. VERB. COMPLEJO T.....	4	6	12	17	18	19			21	23	24	25			27		
LECTURA LOGATOMOS.....	1	2	3	4	5										6		
LECTURA LOGATOMOS T.....	1	3	10	12	13	15	17								18		
LECTURA TEXTO.....	15	45	50	51	52	55									56		
COMP. LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5									6		
COMP. LOGATOMOS T.....	0	1	2	3	4	5			15	16	17				18		
COMP. FRASES Y TEXTOS.....	1	2	3	4	5	6					7				8		
COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	1	4	8	10	11	14	17	18	19	21	22				24		
MECÁNICA DE LA ESCRITURA.....	0	1	2	3	4										5		
DICTADO LOGATOMOS.....	1	2	3	4	5				6						7		
DICTADO LOGATOMOS T.....	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14				16	18	
DENOMINACIÓN ESCRITA.....	1	2	3	4	5										6		
DENOMINACIÓN ESCRITA T.....	3	6	8	11	12	15	16	17							18		
GESTO SIMBÓLICO ORDEN DERECHA.....	0	2	4	6	8			9							10		
GESTO SIMBÓLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0	2	4	6	8			9							10		
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. DERECHA.....	0	2	4	6	9										10		
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9										10		
IMITACIÓN POSTURAS BILAT.....	0	1	3	4	5	7									8		
SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0	1	2	3	4	5			6	7					8		
SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0	1	2	3	4	5			6	7					8		
PRAXIS CONST. COPIA.....	0	2	4	5	7	8	9	10	11		12				14	16	18
PRAXIS CONST. COPIA T.....	0	3	7	10	13	14	17	20	22	25	28				30	31	35
IMÁGENES SUPERPUESTAS.....	0	4	6	9	13	14	15	17	18	19	1				20		
IMÁG. SUPERPUESTAS T.....	0	3	6	9	12	13	17	23	27	29	30	32	33		35		
MEMORIA TEXTOS.....	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16			
MEMORIA TEXTOS PREG.....	2	4	5	6	7	9	11		13	14	16	17	19				
MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	1	2	3	4	5	7	8		10	11	13	14	15				
MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	2	4	5	7	8	10	11		13	14	15	17	18				
MEMORIA VIS. REPRODUCCIÓN.....	0	1	2	3	4	5	6	7	9	11	14						
PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....	1	2	3	4	5	7	8	9									
PROBLEM ARITMÉTICOS T.....	1	2	3	4	6	7	8	10	12	14	16						
SEMEJANZAS-ABSTRACCIÓN.....	1	2	3	4	5	6	8	10	12								
CLAVE DE NÚMEROS.....	1	2	3	4	7	8	9	11	13	17	18	21	26	→			
CUBOS.....	1	2	3	4	5	6	8	9	11	13	15						
CUBOS T.....	1	2	3	4	5	7	8	9	11	13	15						
SUBPRUEBAS.		Percentiles			10	20	30	40	50	60	70	80	90	95		PD	

Fig 9. Se muestra el perfil del PIEN test Barcelona de P1, los puntajes en azul son tareas que no se pudieron realizar debido a que fue imposible explicar la tarea a realizar. En Magenta se presentan los puntajes para las tareas realizadas. En los círculos rojos se presentan los puntajes que cambiaron respecto a la prueba PRE tratamiento.

En cuanto al lenguaje espontáneo, fue medido a partir de la pregunta de “¿Cuénteme lo que le pasó?” Del discurso obtenido se tomaron tres minutos para comparar las palabras por minuto (PPM, arriba) y las unidades de contenido informativo por minuto (UCI, abajo). Las transcripciones se presentan a continuación:

Prueba PRETRATAMIENTO

Minuto 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
 0:08 no puedo si pero no no pue... si conmigo...que nomás digo así, nomás así para
 1 2 3 4 5

16 17 18
 mi..tantito namás.
 6 7

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35
 Yo si pero no.. no se nama conmigo quie como es ehh.junto junto no..cuando le di mi hijo

36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
 mi hija le digo hija quien es perdí esto domingo esto y esto nomás hago nomás..
 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

53 54 55 56 57 58 59 60 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83
 Si si se pero no nomás oigo pero no puedo, pero ay no...si si se pero no nomas oigo nomas
 19 20 21 22 23

84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106
 nomas y asi...si pero nose conmigo si nada para mi, nomas digo acá y sto ese día será este

107 108
 es nomás 1:08

Minuto 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
 01:09 por mi para mi le digo dice eeh...dice...ehh...ella dice este... asi bonito conmigo
 1 2 3

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35
 todo pobrecito y porque se fue aja era como pero solito para mi le dijo no así soy yo pa mi
 4 5 6 7 8 9 10

36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56
 no ya no para mi le digo ya vez enferma yo porque no quiere le digo eh.. y aja y ora si
 11 12

57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71
cuando enfe cuando estoy enferma a mi conmigo empezó para mi le digo ya no quiero
13 14 15 16 17 18 19 20 21

72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90
porque míralo para mí as así conmigo pero para mí y si conmigo bonito ese día un día me

91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106
doctor doctor de allá conmigo me dijo ¿Qué tiene? Le digo doctor, dice quien sabe vendrá
22 23 24 25 26 27 28 29 30

107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119
la gente así mucho de eso así de gente mal y me dice 2:09

Minuto 3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
2:10 ..dijo no puede ser le digo dice doctor dice no no stá mal ta bien dice pero lo pasa e
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
que paso no sé porque conmigo para mi así conmigo para mi conmigo así para mi ya vé

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55
dice doctor dice doctor está bien dice no stá tan malo doctor conmigo ta con ella está bien

56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74
dice con me hace para mí el mío doc el mío doctor yo traigo yo conmigo puedo para mi

75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94
dice doctor dice sí sí no se le pasó no sé porque pues no tiene nada hasta comida ese día
10 11 12 13 14 15 16

95 96 97 98
pensé si ta mal.
17 18 19 20

¿Y se murió?(al parecer hablaba de su perro)

99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110
No saben no sé se fue se fue tenía tiempo con nosotros.. 3:10
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

PRUEBA POSTRATAMIENTO

Minuto 1

¿Qué fue lo que le paso?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
8:23 A ese día mucho ese día pa mí la primera la primera tiempo tiene tiene ese día, este yo
1 2 3 4 5 6

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
sé que día pero sí me tanto bien peso ese tiempo, ese día para mi empezó... yo ta bien
7 8 9

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
connmigo ese día en la mañana si co.. ese día un domingo fui a traer connmigo un pan, fui con
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77
mi hija pafuera taba bien taba bien parte vamos un pan hasta llá hasta llá afuera y fui ayer a
22 23

78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98
mi, mi hija me dijo vamos! pus vamos, no! Le digo no puedo a mi vete tú le dije ese día
24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41

99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109
primero para mi yo primero para mi trae cosas para mi 9.22

Minuto 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
9:23 todo muy bien ese día mucho el mío para mí todo para mí junto para mí todo pa mí

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
como ahora no puedo así pero antes mucho todo pa mí es mío todo va..vienen mis hijas las
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
dos mis hijas también vamos se día ese día connmigo empezó mmm... les dije arrocito esto

53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72
ese día ese día fui ese día bueno ese día dentro para fui viene pa ca mi hijo connmigo ya

73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91
con..connmigo ese día..ese día ani se yo..yo creo que sería como a la una de la maña noche
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

92 93 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106
no! día! empezó connmigo ese estaba bien connmigo todo y todo verdá decía connmigo ese
23 24

107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119
 co empecé día empecé yo mucho para mi **empecé llore namás llore y llore** 10:22
 25 26 27 28 29 30

Minuto 3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
 10:23 demás así y cuando empecé así mi hija me dijo ya mucho para tí decía pa mi junto

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
 junto para mí junto pa mí mí **mí esposo mis hijos juntos ¿Que te pasa? Le digo no sé y**
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56
 empecé ese día y este fui adentro, adentro le digo mi hija dice está mal mi hermana verdá?

57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76
 Dice como está allá tan.. **le digo estoy mal** le digo estoy mal **eso no puedo** yo puedo esto y
 13 14 15 16 17 18 19

77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98
 este día pa ca como a la una mi hijo mi hija dice oye hija le hago ya empecé día no puedo

99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114
 abajo fuí adentro fuí aden un arrocito para mi junto junto también ese día para fui adentro

115 116 117 118 119 120 121 122
fuí afuera le digo mi hija vamos doctor 11:23
 20 21 22 23 24 25 26 27

En resumen:

Prueba PRE	PPM	UCI
Minuto 1	108	23
Minuto 2	119	30
Minuto 3	110	27
Media	112.3	
Media		26.6

Prueba POST	PPM	UCI
Minuto 1	109	41
Minuto 2	119	30
Minuto 3	122	27
Media	113.3	
Media		32.6

Los resultados del test de rangos de Wilcoxon arrojan que no existen diferencias significativas entre las medidas Pre y POST tratamiento:

PPM PRE vs PPM POST = Z= -1.342 / p= 0.18

UCI PRE vs UCI POST= Z= -1 / p= 0.317

Como se puede observar no hay cambios significativos en las unidades cuantificables del lenguaje espontáneo. El número de palabras por minuto (PPM) se mantiene y hay un ligero aumento en las unidades de contenido informativo (UCI). Sin embargo, este aumento parece deberse a que aparecen más palabras de clase cerrada y con esto se obtienen más frases bien estructuradas que a su vez logran informar más sobre la idea que se desea expresar.

Por último, en la prueba de denominación POST sólo se logró obtener 3 verbos y 6 sustantivos. Es aquí donde vale la pena el análisis cualitativo de las respuestas pues se obtuvieron muchas muy cercanas a las palabras en donde ella intentaba explicar la imagen, por ejemplo: “un ratito mucha mucha agua” para “lluvia” o, “enferma la muchacha” para “toser”. También se ayuda de onomatopeyas como “tin tin tin tin” para “campana” y por último aparece en un par de ocasiones la frase “si sé, pero no puedo” esto es importante porque nos permite darnos cuenta de que la terapia puede ayudar a estos pacientes a ser más conscientes de su discurso y a lograr inhibir la jerga para intentar buscar la palabra adecuada. Esta puede ser una de las causas por las que no estamos viendo reflejada la mejoría en este tipo de medidas, sin embargo, tanto la familia como ella misma refieren que después de la terapia podía darse a entender un poco mejor.

Paciente 2

Femenino 70 años, diestra con escolaridad de 6 años. Etiología: EVC Izquierdo, secundario a arritmia cardiaca, en septiembre de 2006. Hemiparesia recuperada al 100%. Ingresa con diagnóstico de afasia global. En 2007 cambia a afasia sensorial, en marzo del 2008 se reevalúa con diagnóstico de afasia de conducción.

Las imágenes de RM muestran Encefalomalasia por sobre el aspecto ventral del Lóbulo parietal del Hemisferio Izquierdo. La isquemia cerebral afectó al giro angular del Lóbulo Temporal. Se observa un infarto en el hemisferio cerebeloso del lado izquierdo en estadio crónico.

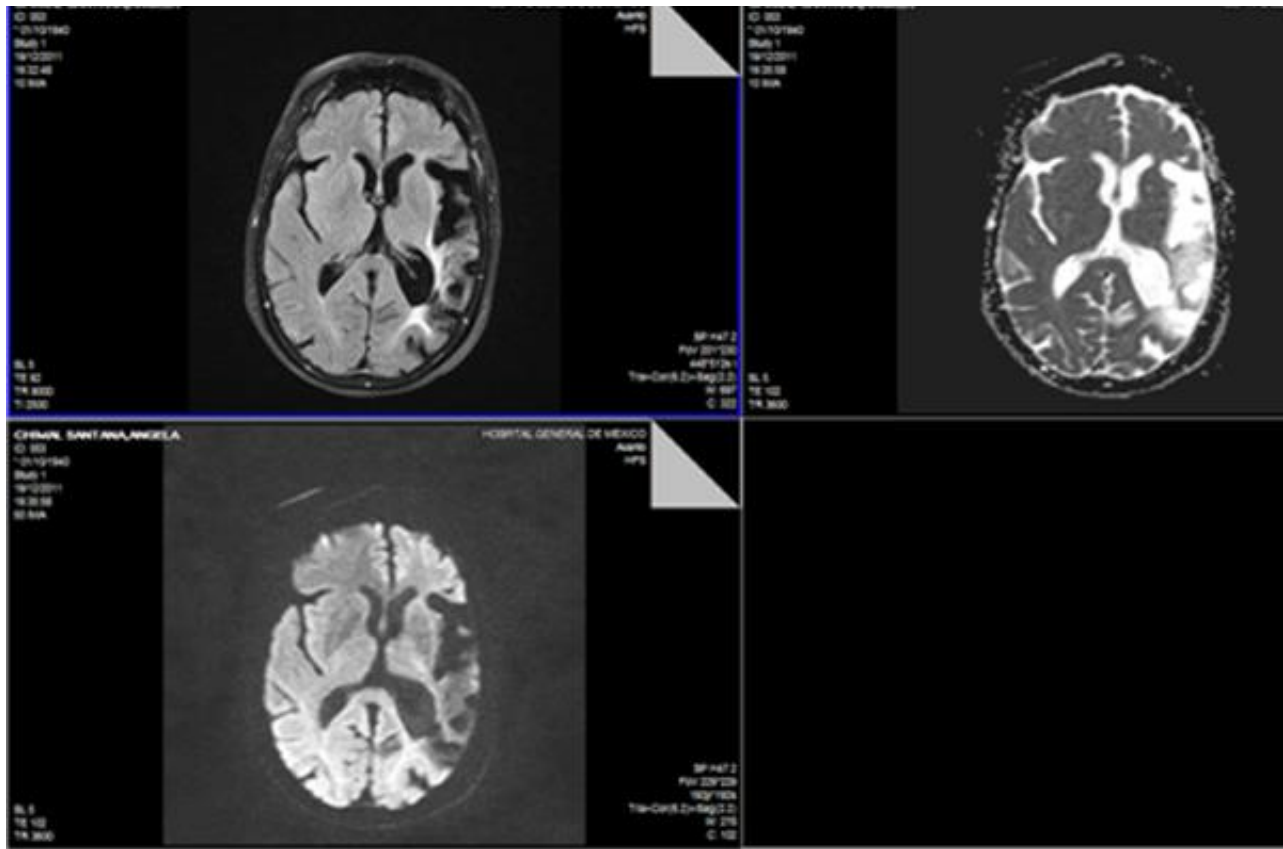


Figura 10. Se presentan cortes en diferentes secuencias de resonancia magnética nuclear para observar la lesión de P2. En la esquina Superior derecha se presenta la secuencia T1, a la derecha T2, abajo a la izquierda secuencia de difusión y la derecha secuencia FLAIR.

En la evaluación neuropsicológica se observa una paciente relativamente bien orientada en persona, lugar y tiempo, es interesante notar que puede leer sin problema las pseudopalabras o logatomos y comprenderlos con algunos errores. En cuanto al lenguaje es capaz de recitar algunos dígitos de manera automática. La repetición de palabras es muy

difícil para ella al igual que la denominación de imágenes. La comprensión de órdenes simples aún es inferior a la norma, sin embargo, ella ya puede leer y comprender muchas frases. La memoria visual y las praxias para los dibujos simples se encuentran conservadas. La tarea de imágenes superpuestas le resultó complicada, pero pudo lograrla con una puntuación normal. Es interesante hacer notar que a pesar de las dificultades para entender la tarea logró realizar las tareas de cubos y clave de números con un puntaje mínimo pero normal para su edad y escolaridad.

EVALUACIÓN PRE TERAPIA

Villa (1999)		Percentiles										10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	PD			
⑤ >70 AÑOS. ESC MEDIA-BAJA (5.7 ± 4.2).		INFERIOR										MIN	↓	MEDIO										MÁXIMO	PD
FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0	2	4	6	9																	10			
CONTENIDO INFORMATIVO.....	0	2	4	6	9																	10			
ORIENTACIÓN PERSONA.....	0	2	3	4	5	6																7			
ORIENTACIÓN LUGAR.....	0	1	2	3	4																	5			
ORIENTACIÓN TIEMPO.....	0	5	11	16	21	22																23			
DÍGITOS DIRECTOS.....	0	1	2	3	4																	6			
DÍGITOS INVERSOS.....	0	1	2	3	4																	4			
SERIES ORDEN DIRECTO.....	0	1	2	3	4																	3			
SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0	1	2	3	4																	6			
SERIES INVERSAS.....	0	1	2	3	4																	3			
SERIES INVERSAS T.....	0	1	2	3	4																	6			
REPETICIÓN DE LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5																8			
REPETICIÓN PALABRAS.....	0	2	4	6	9																	10			
DENOMINACIÓN IMÁGENES.....	0	4	6	9	10	11	12															14			
DENOM. IMÁGENES T.....	0	8	16	24	29	33	36	38														42			
RESPUESTA DENOMINANDO.....	0	2	3	4	5																	6			
RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0	2	3	4	5																	18			
EVOC. CATEG. ANIM. Im.....	0	4	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	19	21	25	→									
COMP. REALIZAC ÓRDENES.....	0	1	4	9	12	13																16			
MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	0	1	2	3	5	6	6															9			
MAT. VERB. COMPLEJO T.....	0	4	6	12	17	18	19															27			
LECTURA LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5																6			
LECTURA LOGATOMOS T.....	0	1	3	10	12	13	15	17														18			
LECTURA TEXTO.....	0	15	45	50	51	52	55															56			
COMP. LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5																6			
COMP. LOGATOMOS T.....	0	4	6	9	10	11	12															18			
COMP. FRASES Y TEXTOS.....	0	1	2	3	4	5	6															8			
COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	0	1	4	8	10	11																24			
MECÁNICA DE LA ESCRITURA.....	0	1	2	3	4																	5			
DICTADO LOGATOMOS.....	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	18							6			
DICTADO LOGATOMOS T.....	0	2	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	18								18			
DENOMINACIÓN ESCRITA.....	0	1	2	3	4	5																6			
DENOMINACIÓN ESCRITA T.....	0	3	6	8	11	12	15	16	17													18			
GESTO SIMBÓLICO ORDEN DERECHA.....	0	2	4	6	8	8																10			
GESTO SIMBÓLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0	2	4	6	8	8																10			
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. DERECHA.....	0	2	4	6	9																	10			
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9																	10			
IMITACIÓN POSTURAS BILAT.....	0	1	3	4	5	6	7															8			
SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8													8			
SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8													8			
PRAXIS CONST. COPIA.....	0	2	4	5	7	8	9	10	11	12	14	16	18									18			
PRAXIS CONST. COPIA T.....	0	3	7	10	13	14	17	20	22	25	28	30	31	35								35			
IMÁGENES SUPERPUSTAS.....	0	4	6	9	13	14	16	17	18	19	1	20										20			
IMÁG. SUPERPUSTAS T.....	0	3	6	9	12	13	17	23	27	29	30	32	33	35								35			
MEMORIA TEXTOS.....	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16							16			
MEMORIA TEXTOS PREG.....	0	2	4	5	6	7	9	11	13	14	16	17	19									19			
MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	0	1	2	3	4	5	7	8	10	11	13	14	15									15			
MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	0	2	4	5	7	8	10	11	13	14	15	17	18									18			
MEMORIA VIS. REPRODUCCIÓN.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	14										14			
PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16								16			
PROBLEMAS ARITMÉTICOS T.....	0	1	2	3	4	6	7	8	10	12	14	16										16			
SEMEJANZAS-ABSTRACCIÓN.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16									16			
CLAVE DE NÚMEROS.....	0	1	2	3	4	7	8	9	11	13	17	18	21	26	→							26			
CUBOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15									15			
CUBOS T.....	0	1	2	3	4	5	7	8	9	11	13	15										15			
SUBPRUEBAS.....		Percentiles										10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	PD			

Fig 11. Se muestra el perfil del PIEN test Barcelona de P2, los puntajes en azul son tareas que no se pudieron realizar debido a que fue imposible explicar la tarea a realizar. En Magenta se presentan los puntajes para las tareas realizadas. En los círculos rojos se presentan los puntajes que cambiaron respecto a la prueba POST tratamiento.

P2 logró concluir con 15 sesiones de terapia de hora y media, 2 veces por semana. A continuación se presentan los aciertos conseguidos en cada sesión de TIRS. Es importante anotar que durante las pruebas de denominación se observó una diferencia marcada entre el número de verbos y el número de sustantivos obtenidos, por esto se decidió llevar a cabo la terapia principalmente con verbos y mantener solo algunos sustantivos.

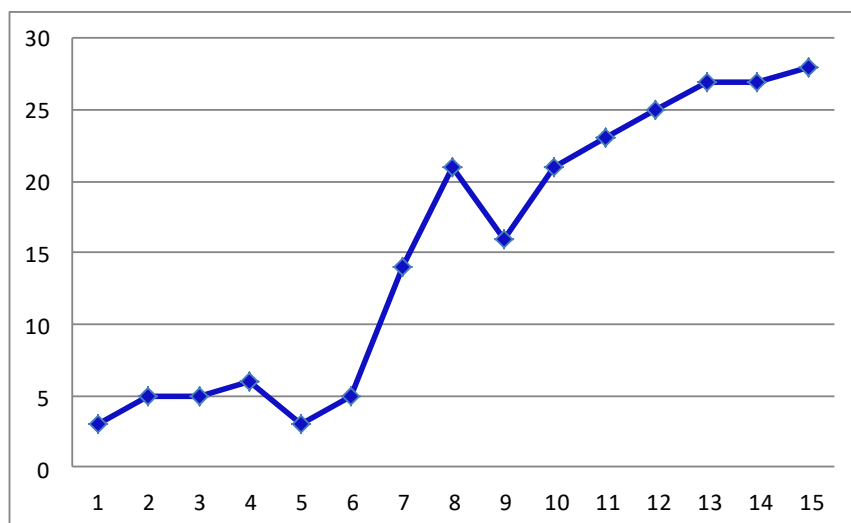


Fig 12. Palabras logradas durante cada sesión de terapia

En las pruebas de denominación de 200 ítems, consiguió 8 verbos y 59 sustantivos antes de la terapia, al concluir la misma la paciente logró nombrar 21 verbos y 54 sustantivos:

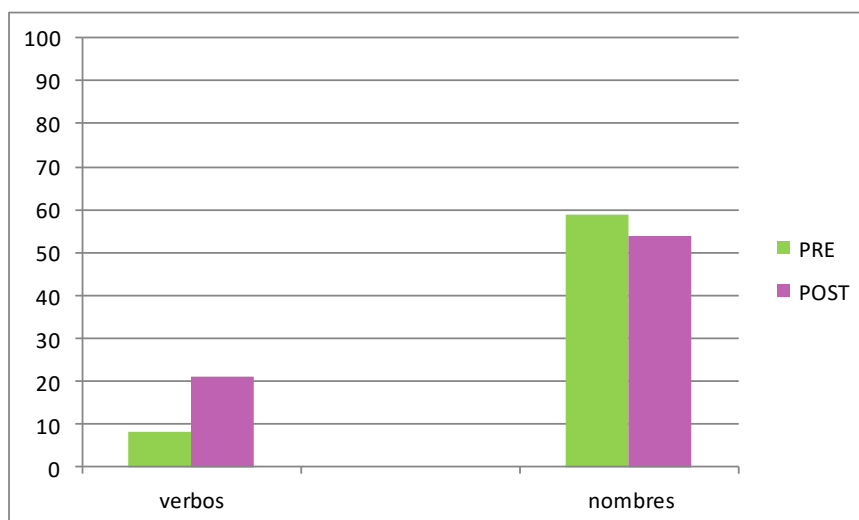


Fig 13. Resultados de la prueba de denominación de 200 ítems antes y después del tratamiento.

Evaluación POST

En la evaluación post terapia se puede observar la modificación del puntaje en las series automáticas (días de la semana, meses del año), así como en la denominación a partir de preguntas, esta última es claramente la misma actividad que realizaba durante las terapias. Otra tarea que se ve directamente estimulada por la terapia y que se le dificultaba antes de la misma es la de imágenes superpuestas así como la tarea de memoria por reproducción.

EVALUACIÓN POST TERAPIA

Villa (1999)		Percentiles											
⑤ >70 AÑOS. ESC MEDIA-BAJA (5.7 ± 4.2).		10	20	30	40	50	60	70	80	90	95		
SUBPRUEBAS.	INFERIOR	MIN	↓	MEDIO	MÁXIMO	PD							
FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0 2 4 6 9										10		
CONTENIDO INFORMATIVO.....	0 2 4 6 9										10		
ORIENTACIÓN PERSONA.....	0 2 3 4 5 6										7		
ORIENTACIÓN LUGAR.....	0 1 2 3 4										5		
ORIENTACIÓN TIEMPO.....	0 5 11 16 21			22							23		
DÍGITOS DIRECTOS.....	0 1 2 3			4				5			6		
DÍGITOS INVERSOS.....	0 1 2 3			4				5		3	4		
SERIES ORDEN DIRECTO.....	0 1 2 3			4				5			6		
SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0 1 2 3 4			5				6			6		
SERIES INVERSAS.....	0 1 2 3			4				5			6		
SERIES INVERSAS T.....	0 1 2 3			4				5			6		
REPETICIÓN DE LOGATOMOS.....	0 1 2 3 4 5			6		7					8		
REPETICIÓN PALABRAS.....	0 2 4 6 9										10		
DENOMINACIÓN IMÁGENES.....	0 4 6 9 10		11 12					13			14		
DENOM. IMÁGENES T.....	0 8 16 24 29		33		36		38		39		41	42	
RESPUESTA DENOMINANDO.....	0 2 3 4 5										6		
RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0 5 9 13 17										18		
EVOC. CATEG. ANIM. 1m.....	0 4 6 7 8 9		11	12	14	16	17	18	19	21	25	→	
COMP. REALIZAC ÓRDENES.....	0 1 4 9 12		13			15					16		
MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	0 1 2 3 5 6		6	6		7			8		9		
MAT. VERB. COMPLEJO T.....	0 4 6 12 17		18 19			21 23	24	25	27				
LECTURA LOGATOMOS.....	0 1 2 3 4 5										6		
LECTURA LOGATOMOS T.....	0 1 3 10 12		13 15		17						18		
LECTURA TEXTO.....	0 15 45 50 51		52 55								56		
COMP. LOGATOMOS.....	0 1 2 3 4 5										6		
COMP. LOGATOMOS T.....	0 4 6 9 10		11 12			15	16	17			18		
COMP. FRASES Y TEXTOS.....	0 1 2 3 4 5		6					7			8		
COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	0 1 4 8 10		11	14	17	18	19	21	22	24			
MECÁNICA DE LA ESCRITURA.....	0 1 2 3 4										5		
DICTADO LOGATOMOS.....	0 2 3 4					5					6		
DICTADO LOGATOMOS T.....	0 2 4 5 6 7 9		10	11	12	13	14			16	18		
DENOMINACIÓN ESCRITA.....	0 1 2 3 4 5										6		
DENOMINACIÓN ESCRITA T.....	0 3 6 8 11		12 15	16	17						18		
GESTO SIMBÓLICO ORDEN DERECHA.....	0 2 4 6 8				9						10		
GESTO SIMBÓLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0 2 4 6 8				9						10		
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. DERECHA.....	0 2 4 6 9										10		
GESTO SIMBÓLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0 2 4 6 9										10		
IMITACIÓN POSTURAS BILAT.....	0 1 3 4 5 6 7										8		
SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0 1 2 3 4 5							6	7		8		
SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0 1 2 3 4 5							6	7		8		
PRAXIS CONST. COPIA.....	0 2 4 5 7 8 9 10		11	12	14	16	18				20		
PRAXIS CONST. COPIA T.....	0 3 7 10 13		14 17	20	22	25	28			30	31	35	
IMÁGENES SUPERPUESTAS.....	0 4 6 9 13		14 15	17	18	19	1				20		
IMÁG. SUPERPUESTAS T.....	0 3 6 9 12		13 17	23	27	29	30	32	33		35		
MEMORIA TEXTOS.....	0 1 2 3 5 6 7 8 9 10 11 12										13 15	16	
MEMORIA TEXTOS PREG.....	0 2 4 5 6 7 9 11							13 14	16		17	19	
MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	0 1 2 3 4 5 7 8							10 11	13		14	15	
MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	0 2 4 5 7 8 10							13 14	15		17	18	
MEMORIA VIS. REPRODUCCIÓN.....	0 1 2 3			4	5	6	7	9	11		14		
PROBLEMAS ARITMÉTICOS.....	0 1 2 3					4	5	7	8		9		
PROBLEM ARITMÉTICOS T.....	0 1 2 3 4 6					7	8	10	12	14	16		
SEMEJANZAS-ABSTRACCIÓN.....	0 1 2					3	4	5	6		8	10	12
CLAVE DE NÚMEROS.....	0 1 2 3 4 7 8					9	11	13	17	18	21	26	→
CUBOS.....	0 1 2 3 4 5 6												
CUBOS T.....	0 1 2 3 4 5 7 8 9										11	13	15
SUBPRUEBAS.	Percentiles	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	PD	

Fig. 14. Se muestra el perfil del PIEN test Barcelona de P2, los puntajes en azul son tareas que no se pudieron realizar debido a que fue imposible explicar la tarea a realizar. En Magenta se presentan los puntajes para las tareas realizadas. En los círculos rojos se presentan los puntajes que cambiaron respecto a la prueba pretratamiento.

En cuanto al lenguaje espontáneo, fue medido a partir de la tarea de “los mercados” del PIEN TEST Barcelona. Con el discurso obtenido se tomaron tres minutos para comparar las palabras por minuto (PPM) y las unidades de contenido informativo por minuto (UCI). Las transcripciones se presentan a continuación:

PRE

¿Se acuerda del mercado? ¿De los mercados?

- **Si**

¿Sí? ¿Cuáles conoce?

Minuto 1 0:00 Mmmm, mire ^{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13} me acuerdo de donde de acá de acá como seama...ay no sé
1 2 3 4

^{14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29}
cómo? por acá pero ¿cómo?, ay por acá pero ^{5 6 7 8 9 10 11} no me acuerdo como se llama ahorita.

- **Y, ¿Por su casa?**

^{30 31 32}
Sí pues si..

- *¿Sí? Y qué hay en los mercados? Platíqueme*

^{33 34 35 36 37 38}
Pus...pus muchas cosas tiene no?

A ver por ejemplo ¿qué?

^{39 40 41 42 43 44 45 46}
Por las gentes que que hijos o cómo?

- *Platíqueme todo lo que se acuerde que hay en un mercado, que venden, quien va...*

^{47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57}
Aahh pues yo casi no voy a con.s..con mi mi hije y...
12 13 14 15

- *¿No va al mercado?*

^{58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70}
No no a veces no porque nos con el niño..con el niño
16 17 18 19 20 21 22

- *Aah ya, se queda usted con el niño, y alguien más va.*

^{70 71}
Sí, sí
23

- *Pero antes usted iba?* 1:00

Minuto 2 1:01

- *A ver platíqueme entonces, si sabe que hay en un mercado.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Aaaay pues uuy muchas muchas sss..tenien **de comer** y de estas de...como se llama? De
1 2

15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
como se ama? Como seama? Todos todos como seama? limmm bueno como se ama con

31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46
sandia y todos los que de los como se dice de..de...o como se llama? **Jugo?**
3 4

- *Okay, venden jugos...*

47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63
Si..de...carne..de..este como seama?...de..de...estas como se aman?...**lechuga** y todo esto
5 6 7 8

64 65 66 67 68 69 70 71 72 73
ranos y todo y este...pus..de..de..como se ama?...**2:00**

1 2 3 4 5
Minuto 3 2:01 car...como se ama este?...de

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
como se ama de? ay como se ama este? De...cómo se dice cómo se dice todo esto cómo

25 26
se dice?

27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42
Ps de de cómo de también no? Todo todo no? Cómo de aah de **plátanos** y todo eso
1

- *Plátanos también...*

43 44
No!, plato
2 3

- *Ahh! platos*

45 46 47 48
Vaso y todo eso..
4

- *¿Qué más? ¿Quiénes van? ¿Quiénes van a comprar a los mercados?*

49 50 51 52 53

Pss yo,, a yo, o cómo?

- ¿Usted? ¿No que no iba? 3:00

POST

- Platíqueme del mercado de Tacuba, ¿Cómo es? ¿Qué hay en el mercado? ¿Qué venden? ¿Quiénes van?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Minuto 1 0:00 Pss si grandes porque tiene mucho..ropa.. mucho..pues tiene de com... Bueno
1 2 3 4

12 13 14 15 16 17 18 19 20
De comer..y pollo y todo eso de cosas
5 6 7 8

- ¿Qué más?

19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34
¿Qué más tiene? Pss tiene pollo ehh carnes y eso...esto de...de..que esto es con queso y
9 10 11 12 13 14 15 16

37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51
todo eso ¿no? Chichari... ¿Cómo? chicharr...¿Cómo es? Todo eso de ..de..eso de.. queso

52 53 54
crema..todo eso... 17

- ¿Nada más?

55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69
No, nooo.. tiene mucha que...¿cómo se ama? Este de.. Ca carnes de ..de ...de ¿cómo?
14 15 16 17 18

70
...puerco..1:00
19

1 2 3 4 5 7 8 9 10 11 12
Minuto 2 1:01 ..ese ..cer...¿Cómo dice?...¿Cómo se dice? Carnes ¿de qué son?
1

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
De..de.. ¿Cómo? No, ¿Cómo se llaman? De este ... **carnes de res**...y ¿Qué más?
2 3 4

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41
Pollo ... yy **además de comida ¿Qué más hay?** ...mmm... pos caras a es.. **botas**.. de...de
5 6 7 8 9 10 11 12

42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
zapatos..de muchos también de sueras ...de.. **sueter**..de...de.. pos casi mucho de...**es ropa**
13 14 15 16

58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72
¿No? Mu..todo est... bueno para qui si... ah! también **floras** de ...como se llaman ...de
17

73 74 75 76 77 78 79 80 81
telaspues todo eso que **son muchas gentes ahí**.
18 19 20 21 22

- *Un montón de cosas ¿no? Y ¿Quiénes van al mercado?*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Minuto 3 2:01 mmmm...noo...**No voy con mi** ...con mi **hija**...pero **casi no voy yo, porque**
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

14 15 16 17 18 19 20 21 22
va con el niño..con la niña pos no..
11 12 13 14 15 16 17 18 19

- *¡Muy mal! Habíamos quedado que iba a seguir yendo al mercado*

23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41
¡Si! Pero **luego a veces vamos!** Y **luego..pero luego no quiero ir.. ay! yo no voy mamá, yo**
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

43 44 45 46 47 48 49
voy...yo no **yo no..mejor vete**...3:00
29 30 31 32

En resumen:

Prueba PRE	PPM	UCI
Minuto 1	71	23
Minuto 2	73	8
Minuto 3	53	4
Media	65.6	
Media		11.6

Prueba PRE	PPM	UCI
Minuto 1	70	19
Minuto 2	81	22
Minuto 3	49	32
Media	66.6	
Media		24.3

Los resultados del test de rangos de Wilcoxon arrojan que no existen diferencias significativas entre las medidas Pre y POST tratamiento:

PPM PRE vs PPM POST = Z= 0 / p= 0.18

UCI PRE vs UCI POST= Z= -1.07 / p= 0.285

En cuanto al lenguaje espontáneo es notoria la mejoría en cuanto a las unidades de contenido informativo, la paciente logra obtener más sustantivos y con ellos logra explicar mejor las ideas que no logró en la primera ocasión. También es notorio que hay menos parafasias fonológicas, características en la afasia de conducción, y esto nos habla de una mejoría global en la fluidez del lenguaje.

A diferencia del primer caso, podemos observar una mejoría clara tanto en las sesiones de TIRS como en las pruebas neuropsicológicas, así como en el lenguaje espontáneo. La referencia de la familia es que puede comunicar mejor sus deseos y eso facilita mucho la vida familiar. Esto nos lleva a pensar en la posibilidad de que la terapia por IRS sea mucho más eficaz en casos de afasia de conducción que en casos más graves de afasia de Wernicke.

Paciente 3

Masculino de 63 años, Diestro, Escolaridad de 6 años. En noviembre del 2010 presentó EVC isquémico. Ingresó a terapia en 2011 con Diagnóstico de Afasia de Wernicke. Durante este estudio su diagnóstico había cambiado a afasia de conducción, con una hemiparesia derecha recuperada al 100%.

Las imágenes de RM muestran una lesión localizada exactamente en el giro angular del Lóbulo Temporal Izquierdo. El edema perilesional se distribuye en los tres planos sobre la sustancia blanca en sentido dorsal hasta la cuarta circunvolución frontal ascendente y parte del centro semioval

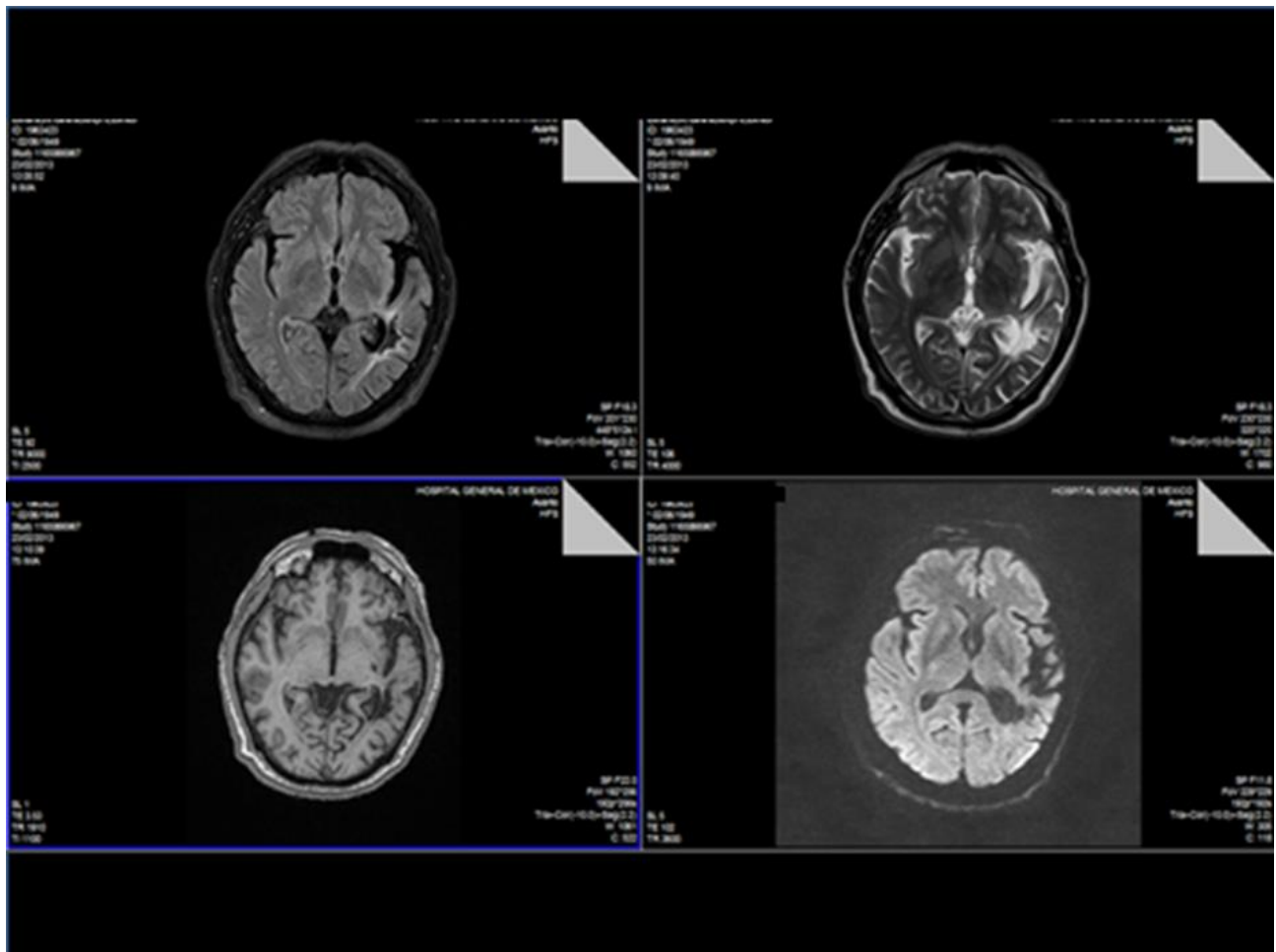


Figura 15. Se presentan cortes en diferentes secuencias de resonancia magnética nuclear para observar la lesión de P3. En la esquina Superior derecha se presenta la secuencia T1, a la derecha T2, abajo a la izquierda secuencia de difusión y la derecha secuencia FLAIR.

La evaluación neuropsicológica preterapia muestra un paciente orientado en tiempo, persona y espacio que tiene bien conservadas las habilidades de memoria tanto auditiva como visual. De igual forma sus habilidades prácticas están bien conservadas, sin embargo, presenta problemas en la fluidez del lenguaje y el contenido informativo, así como en las tareas de repetición, denominación y lenguaje automático. Consigue la lectura de pseudopalabras, pero no su comprensión. Como dato importante para la tarea experimental, el paciente consiguió realizar la tarea de imágenes superpuestas con una puntuación normal para su edad y escolaridad.

EVALUACIÓN PRE TERAPIA

Villa (1999)		Percentiles 10 20 30 40 50 60 70 80 90 95										PD						
⑥ >70 AÑOS. ESC MEDIA-BAJA (5,7 ± 4,2).	SUBPRUEBAS	INFERIOR	MIN	↓	MEDIO	MAXIMO												
	FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0	2	4	6	9						10						
	CONTENIDO INFORMATIVO.....	0	2	4	6	9						10						
	ORIENTACION PERSONA.....	0	2	3	4	5	6					8						
	ORIENTACION LUGAR.....	0	1	2	3	4						5						
	ORIENTACION TIEMPO.....	0	5	11	16	21	22					23						
	DIGITOS DIRECTOS.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	DIGITOS INVERSOS.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	SERIES ORDEN DIRECTO.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	SERIES INVERSAS.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	SERIES INVERSAS T.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	REPETICION DE LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9						
	REPETICION PALABRAS.....	0	2	4	6	9	12					14						
	DENOMINACION IMAGENES.....	0	4	6	9	10	11	12			13	14						
	DENOM. IMAGENES T.....	0	8	16	24	29	33	36	38		39	41	42					
	RESPUESTA DENOMINANDO.....	0	2	3	4	5	6					7						
	RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0	2	9	13	17						18						
	EVOC. CATEG. ANIM. 1m.....	0	4	6	8	9	11	12	14	16	17	18	19	21	25	→		
	COMP. REALIZAC ORDENES.....	0	1	4	9	12	13	15				16						
	MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	0	1	2	3	5	6	6		7		8	9					
	MAT. VERB. COMPLEJO T.....	0	4	6	12	17	18	19	21	23	24	25	27					
	LECTURA LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	LECTURA LOGATOMOS T.....	0	1	3	10	12	13	15	17			18						
	LECTURA TEXTO.....	0	15	45	50	51	52	55				56						
	COMP. LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	COMP. LOGATOMOS T.....	0	4	6	9	10	11	12	15	16	17	18						
	COMP. FRASES Y TEXTOS.....	0	1	2	3	4	5	6			7	8						
	COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	0	1	4	8	10	11	14	17	18	19	21	22	24				
	MECÁNICA DE LA ESCRITURA.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	DICTADO LOGATOMOS.....	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	
	DICTADO LOGATOMOS T.....	0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	18	
	DENOMINACION ESCRITA.....	0	1	2	3	4	5	6				7						
	DENOMINACION ESCRITA T.....	0	3	6	8	11	12	15	16	17		18						
	GESTO SIMBOLICO ORDEN DERECHA.....	0	2	4	6	8	9					10						
	GESTO SIMBOLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0	2	4	6	8	9					10						
	GESTO SIMBOLICO IMITAC. DERECHA.....	0	2	4	6	9						10						
	GESTO SIMBOLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9						10						
	IMITACION POSTURAS BILAT.....	0	1	3	4	5	6	7				8						
	SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0	1	2	3	4	5	6			7	8						
	SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0	1	2	3	4	5	6			7	8						
	FRANJAS CONST. COPIA.....	0	2	4	5	7	8	9	10	11	12	14	16	18				
	FRANJAS CONST. COPIA T.....	0	3	7	10	13	14	17	20	22	25	28	30	31	35			
	IMAGENES SUPERPUESTAS.....	0	4	6	9	13	14	15	17	18	19	1	20					
	IMAG. SUPERPUESTAS T.....	0	3	6	9	12	13	17	23	27	29	30	32	33	35			
	MEMORIA TEXTOS.....	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16		
	MEMORIA TEXTOS PREG.....	0	2	4	5	6	7	9	11	13	14	16	17	19				
	MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	0	1	2	3	4	5	7	8	10	11	13	14	15				
	MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	0	2	4	5	7	8	10	11	13	14	15	17	18				
	MEMORIA VIS. REPRODUCCION.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	14					
	PROBLEMAS ARITMETICOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16			
	PROBLEMAS ARITMETICOS T.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16			
	SEMEJANZAS-ABSTRACCION.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12					
	CLAVE DE NUMEROS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	13	17	18	21	26	→
	CUBOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16			
	CUBOS T.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16			
	SUBPRUEBAS.....		Percentiles	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95				PD	

Fig. 16. Se muestra el perfil del PIEN test Barcelona de P3, los puntajes en azul son tareas que no se pudieron realizar debido a que fue imposible explicar la tarea a realizar. En Magenta se presentan los puntajes para las tareas realizadas. En los círculos rojos se presentan los puntajes que cambiaron respecto a la prueba POST tratamiento.

P3 logró concluir 12 sesiones de hora y media durante 8 semanas. A continuación se muestra la gráfica de aciertos durante cada terapia de TIRS. Es importante anotar que con este paciente hubo franca mejoría desde las primeras semanas, por lo que se pudo complejizar los estímulos para lograr más generalización, es por esto que se nota un descenso en los aciertos durante la cuarta semana, pero rápidamente PD logra de nuevo recuperar el 100% de los estímulos.

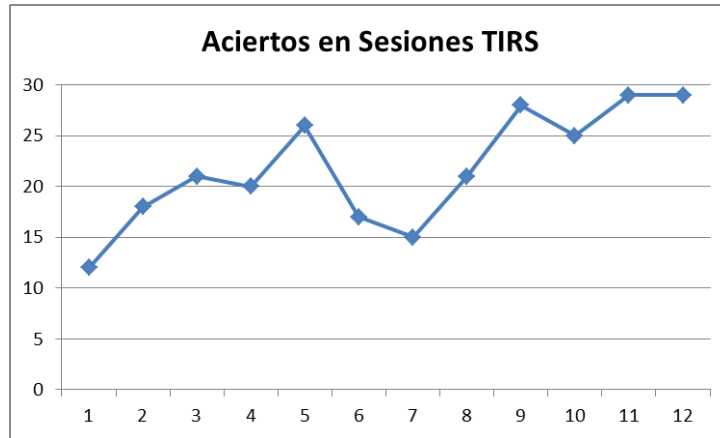


Fig 17. Palabras logradas durante cada sesión de terapia

En cuanto a las pruebas de denominación, P3 logró nombrar 28 verbos y 35 sustantivos en la línea base. Al concluir la terapia fue capaz de nombrar 68 verbos y 67 sustantivos.

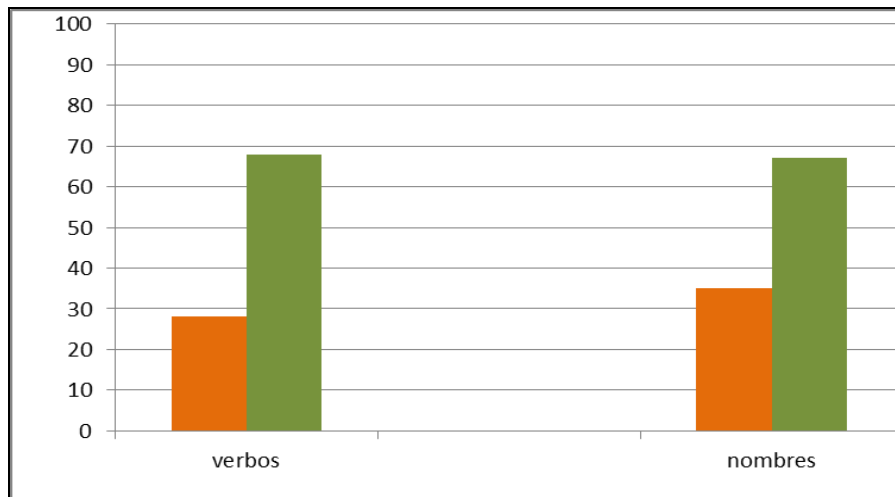


Fig 18. Resultados de la prueba de denominación de 200 ítems antes y después del tratamiento.

Evaluación Post

EVALUACIÓN POST TERAPIA

Villa (1999)

SUBPRUEBAS.	Percentiles										PD					
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95						
⑥ >70 AÑOS. ESC MEDIA-BAJA (5.7 ± 4.2).																
FLUENCIA Y GRAMÁTICA.....	0	2	4	6	9					10						
CONTENIDO INFORMATIVO.....	0	2	4	6	9					10						
ORIENTACION PERSONA.....	0	2	3	4	5	6										
ORIENTACION LUGAR.....	0	1	2	3	4											
ORIENTACION TIEMPO.....	0	5	11	16	21		22									
DIGITOS DIRECTOS.....	0	1	2	3	4		5			6						
DIGITOS INVERSOS.....	0	1	2	3	4					5						
SERIES ORDEN DIRECTO.....	0	1	2	3	4					5						
SERIES ORDEN DIRECTO T.....	0	1	2	3	4		5			6						
SERIES INVERSAS.....	0	1	2	3	4		5			6						
SERIES INVERSAS T.....	0	1	2	3	4		5			6						
REPETICION DE LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7		8						
REPETICION PALABRAS.....	0	2	4	6	9					10						
DENOMINACION IMAGENES.....	0	4	6	9	10	11	12		13	14						
DENOM. IMAGENES T.....	0	8	16	24	29	33	36	38	39	41	42					
RESPUESTA DENOMINANDO.....	0	2	3	4	5					6						
RESPUESTA DENOMINANDO T.....	0	5	9	13	17					18						
EVOC. CATEG. ANIM Im.....	0	4	6	7	8	9	11	12	14	16	17	18	19	21	25	→
COMP. REALIZAC ORDENES.....	0	1	4	9	12	13		15				16				
MATERIAL VERBAL COMPLEJO.....	0	1	2	3	5	6	8	7		8		9				
MAT. VERB. COMPLEJO T.....	0	4	6	12	17	18	19	21	23	24	25	27				
LECTURA LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5						6				
LECTURA LOGATOMOS T.....	0	1	3	10	12	13	15	17				18				
LECTURA TEXTO.....	0	15	45	50	51	52	55					56				
COMP. LOGATOMOS.....	0	1	2	3	4	5						6				
COMP. LOGATOMOS T.....	0	4	6	9	10	11	12		15	16	17	18				
COMP. FRASES Y TEXTOS.....	0	1	2	3	4	5	6		7			8				
COMP. FRASES Y TEXTOS T.....	0	1	4	8	10	11	14	17	18	19	21	22	24			
MECANICA DE LA ESCRITURA.....	0	1	2	3	4							5				
DICTADO LOGATOMOS.....	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	18		
DICTADO LOGATOMOS T.....	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14	16	18		
DENOMINACION ESCRITA.....	1	2	3	4	5							6				
DENOMINACION ESCRITA T.....	3	6	8	11	12	15	16	17				18				
GESTO SIMBOLICO ORDEN DERECHA.....	0	2	4	6	8		9					10				
GESTO SIMBOLICO ORDEN IZQUIERDA.....	0	2	4	6	8		9					10				
GESTO SIMBOLICO IMITAC. DERECHA.....	0	2	4	6	9							10				
GESTO SIMBOLICO IMITAC. IZQUIERDA.....	0	2	4	6	9							10				
IMITACION POSTURAS BILAT.....	0	1	3	4	5	6	7					8				
SECUENCIA DE POSTURAS DERECHA.....	0	1	2	3	4	5		6				7		8		
SECUENCIA DE POSTURAS IZQUIERDA.....	0	1	2	3	4	5		6				7		8		
PRAXIS CONST. COPIA.....	0	2	4	5	7	8	9	10	11		12	14	16	18		
PRAXIS CONST. COPIA T.....	0	3	7	10	13	14	17	20	22	25	28	30	31	35		
IMAGENES SUPERPUESTAS.....	0	4	6	9	13	14	15	17	18	19	1			20		
IMAG. SUPERPUESTAS T.....	0	3	6	9	12	13	17	23	27	29	30	32	33	35		
MEMORIA TEXTOS.....	0	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	
MEMORIA TEXTOS PREG.....	0	2	4	5	6	7	9	11		13	14	16	17	19		
MEMORIA TEXTOS DIFERIDA.....	0	1	2	3	4	5	7	8		10	11	13	14	15		
MEMORIA TEXTOS DIF. PREG.....	0	2	4	5	7	8	10	11		13	14	15	17	18		
MEMORIA VIS. REPRODUCCION.....	0	1	2	3		4	5	6	7	9	11	14				
PROBLEMAS ARITMETICOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16		
PROBLEM ARITMETICOS T.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16		
SEMEJANZAS-ABSTRACCION.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12				
CLAVE DE NUMEROS.....	0	1	2	3	4	7	8	9	11	13	17	18	21	26	→	
CUBOS.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15		
CUBOS T.....	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15		
SUBPRUEBAS.	Percentiles										PD					

Fig. 19. Se muestra el perfil del PIEN test Barcelona de P3, los puntajes en azul son tareas que no se pudieron realizar debido a que fue imposible explicar la tarea a realizar. En Magenta se presentan los puntajes para las tareas realizadas. En los círculos rojos se presentan los puntajes que cambiaron respecto a la prueba PRE tratamiento.

Lenguaje espontáneo

PRE

- ¿Y cuéntenos a que se dedicaba?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Minuto 1 1:00 Bueno era cam..campei campesino y luego este..luego.. para los los ait ahorita
1 2 3 4
12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22
bueno mas tenía yo como casi..cati cati..cat cat cuarto.. tenía yo cua cua ay! cuantos años
5 6 7 8 9 10
23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
tenía yo? cua cuare este.. quince años por ahí luego para pasar alta.. para ver un taller para
11 12 13 14 15 16 17 18 19
38 39 40 41 42 43 44 45
buscar.. pero .. cuanto?... pasaron diez..no .cinco años..1:59
20 21 22 23 24 25

- ¿Y que le hacia a los carros?

1 2 3 4 5 6 7 8
Minuto 2 2:03 eran eran che..como se llama..tenía un taller..
1 2 3

- ¿Mecánico?

9
Hojalatero.

4

- Ahh muy bien, ¿En su pueblo?

10 11 12
No, aquí en xo.chi xo.chi.

5 6 7 8

- ¿En xochimilco! ¿Y usted nació ahí?

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
No, aquí en hui en huitzila, esta...perdón ..el pueblo se llama..se llama...se llama...
9 10 11 12 13 14 15

28 29
hue..hui...huitzilac, Morelos.

16 17

- ¿Y ahí tuvo su taller?

30 31 32 33 34 35 36 37 38
No, el maestro tenía su taller, eran cuanto? Cinco 3:03
18 19 20 21 22 23 24 25 26

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Minuto 3 3:04 No, siete pesos para para.. ga..para..el..como se llama..para eljabón..apenas...
1 2 3 4 5 6 7

- ¿Siete pesos al día le pagaban?

15 16 17 18 19 20 21
Toda la semen..semana..para eljabón apenas...
8 9 10 11 12 13 14

- *¡Hijole! Y después a que se dedicó?*

22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41
Me fui otra... otros talleres, osea fue poco a poco si... pero este... es lo que paso.. el .. el .. el
15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
ochantaycinco.. todo la con lo .. todo el tem.. el esto.. todo lo que se cay.. se cay.. 4:04
31 32 33 34 35 36

POST

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Minuto 1 1:00 Bueno ahí en el mercado hay este carne este m..mm.. plátanos todo todo este
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
Hay este... para com... para comer... son unas.... Bueno son... ahí donde está donde está el
11 12 13 14 15 16 17
30 31
mercado son... 1:59
18 19

Minuto 2

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
2:00 Bueno ahí son los mercados y es para comida porque ahí hay otro mercado para las
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
plantas, sí, ese es el mercado.. mercado de ss.sa... que tiene su nombre... bueno para las
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29
32 33 34 35 36 37 38 39
plantas y ahí van los hombres y las 2:59
30 31 32 33 34 35 36 37

Minuto 3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
3:00 mujeres para sus plantas que le cuesten el que le gusten... bueno los que les gusta las
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38
plantas y a las... el.. las... son las... las.. son las este.. la que van de el agua... se llaman... este..
18 19 20 21 22 23 24
39 40
...mmm... se llaman...

- *¿Donde va el agua ¿donde? Donde están las lanchitas? Como se llaman?*

41
Cha chalupa Las chalupas!, claro las chalupas son las chiquitas no? pero hay otras
25 donde pasean, ¿esas cuales son?

42
Tra tra trajineras, 3:59

26
- Las trajineras muy bien!

En resumen:

Prueba PRE	PPM	UCI
Minuto 1	71	23
Minuto 2	73	8
Minuto 3	53	4
Media	65.6	
Media		11.6

Prueba PRE	PPM	UCI
Minuto 1	31	19
Minuto 2	39	37
Minuto 3	42	26
Media	37.3	
Media		27.3

Los resultados del test de rangos de Wilcoxon arrojan que no existen diferencias significativas entre las medidas Pre y POST tratamiento:

PPM PRE vs PPM POST = $Z = -1.07 / p = 0.285$

UCI PRE vs UCI POST = $Z = 0$

En cuanto al lenguaje espontáneo, no observamos cambios significativos, puesto que aunque las palabras por minuto se redujeron, también lo hicieron las unidades de contenido informativo. Sin embargo es importante resaltar los resultados de la terapia tanto en la denominación como en otros dominios cognitivos, y por supuesto el hecho de que mejorara su autoconfianza para comunicarse al grado de decidir volver a la vida laboral.

RESULTADOS DEL ANALISIS DE RMf

Como se explicó anteriormente, se espera poder comparar los efectos de la terapia con las activaciones cerebrales para poder responder a la hipótesis de si existirán cambios significativos en el patrón de activación cerebral atribuidos al tratamiento de una terapia neuropsicológica específica y que éstos no cambiarán la lateralización del procesamiento léxico, sino que activarán las zonas intactas dentro del hemisferio dominante para el lenguaje. Para responder a estas preguntas se llevarán a cabo dos contrastes o sustracciones principales:

Posibles cambios debidos a la terapia.	palabras entrenadas en terapia (post) < Palabras usadas para la terapia (no denominadas) PRE
Generalización de la estrategia	Ítems control y tratados (post) < No denominadas (PRE)

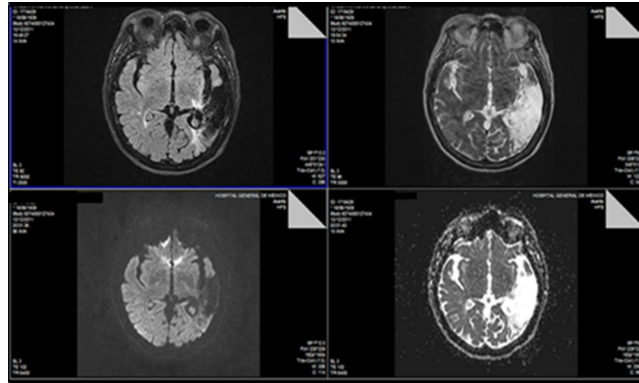
Así como los siguientes contrastes complementarios

Red funcional PRE	Denom PRE- Tarea control
Red funcional POST	Denom POST-control

Se presentan los resultados de cada paciente, revisando cada uno de los contrastes para poder analizar caso por caso. Se presentan sólo los datos de las áreas que resultaron con materia gris cercana a la zona que presenta activación significativa.

Paciente 1.

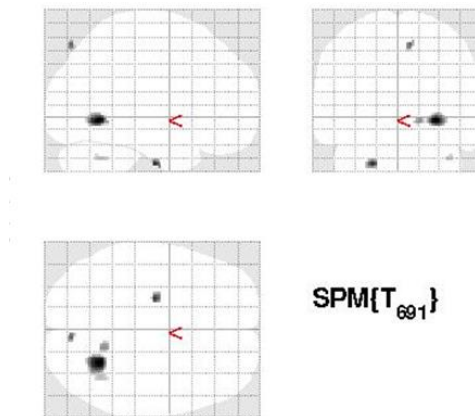
Femenino de 72 años, diestra, escolaridad: 6 años. EVC isquémico, con Dx de afasia de Wernicke. Las imágenes de RM muestran una lesión del tercio medio y caudal del lóbulo temporal izquierdo, alcanzando a afectar la parte más ventral del lóbulo parietal y el giro angular.



Contraste 1 - Posibles cambios debidos a la terapia (Tratadas POST < No Denominadas PRE)

Palabras

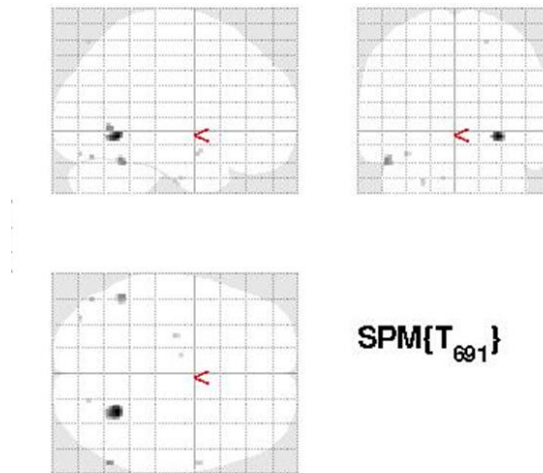
Pal T Post - PAI T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
175	P < 0.001 unc	4.91	28 -58 -4	Derecho	Fusiforme Occipital BA 19
17	P < 0.001 unc	4.12	16 -54 -6	Derecho	Culmen Cerebelar



SPMresults: ./Micaela/Analyze pre-post
Height threshold T = 3.739068 [p<0.0001 (unc.)]
Extent threshold k = 10 voxels

Sustantivos

Nm T Post - Nm T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
90	P < 0.001 unc	9.66	50 -20 2	Derecho	Temporal Superior BA 22

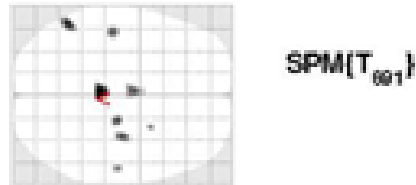
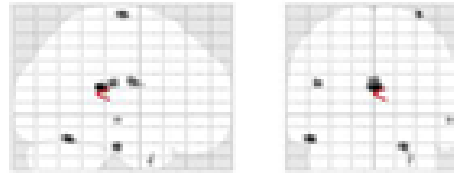


SPMresults: ./Micaela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.582963 {p<0.005 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Verbos

Vb T Post - Vb T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
119	P < 0.001 unc	4.5	18 16 08	Derecho	Caudado
127	P < 0.001 unc	4.09	28 -56 -6	Derecho	Occipital fusiforme (BA 19)
96	P < 0.001 unc	9.96	62 -60 0	Derecho	temporal medial (BA 21)
50	P < 0.001 unc	9.52	46 -88 -2	Derecho	occipital BA 18
16	P < 0.001 unc	9.46	-4 -106 4	Izquierdo	Cuneo Occipital (BA 18)
14	P < 0.001 unc	9.44	18 -40 16	Derecho	Cola de caudado

Verbos

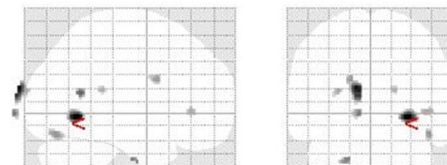


SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
Height threshold T = 3.102069 {p<0.001 (unc.)}
Extent threshold k = 10 voxels

Contraste 2 - Generalización de la estrategia (No denominadas (POST) < ítems control y tratados (PRE)).

Palabras

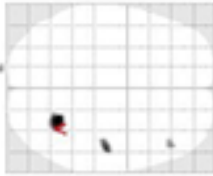
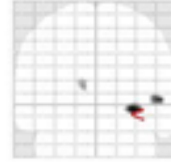
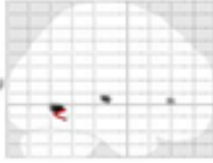
PAL N Post - Pal N y T Pre							
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X	Y	Z	Hemisferio	Region Cerebral
155	P < 0.001 unc	4.94	28	-60	-6	Derecho	Occipital (AB 19)
25	P < 0.001 unc	4.1	46	-76	-20	Derecho	cerebelo, lobulo posterior, declive
20	P < 0.001 unc	4.07	-18	6	24	Izquierdo	cuerpo del caudado
19	P < 0.001 unc	4.09	-28	-100	16	Izquierdo	Occipital (AB 19)
14	P < 0.001 unc	4.98	64	-56	14	Derecho	Temporal Superior (AB 22)
10	P < 0.001 unc	9.96	18	-98	16	Derecho	Occipital (AB 18)



SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
Height threshold T = 3.739068 {p<0.0001 (unc.)}
Extent threshold k = 10 voxels

Sustantivos

Nm N Post - Nm N y T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
90	P < 0.001	9.66	50 -20 2	Derecho	Temporal Superior BA 22

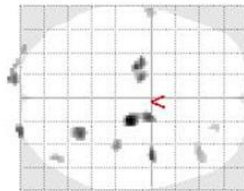
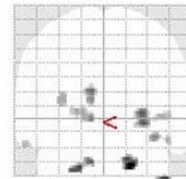
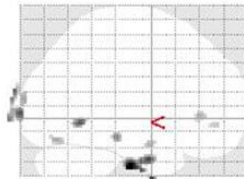


SPM{T_{0.01}}

SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
Height threshold T = 3.102069 {p<0.001 (unc.)}
Extent threshold k = 10 voxels

Verbos

Vb N Post - Vb N y T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
54	P < 0.001	9.99	28 -56 -6	Derecho	Occipital (AB 19)
45	P < 0.001	9.92	28 -102 2	Derecho	Occipital (AB 18)
19	P < 0.001	9.22	24 46 -8	Derecho	Frontal Medial (AB 11)
14	P < 0.001	9.99	46 -74 -18	Derecho	Cerebelo, Lóbulo posterior, declive
11	P < 0.001	9.95	-62 -4 -22	Izquierdo	Temporal Medial (AB 21)



SPM{T_{0.01}}

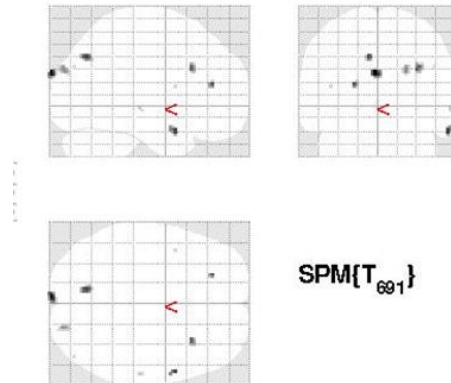
SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
Height threshold T = 3.102069 {p<0.001 (unc.)}
Extent threshold k = 10 voxels

Contrastes complementarios

Contraste 3 - Red funcional PRE (Denom PRE < Tarea control)

Palabras

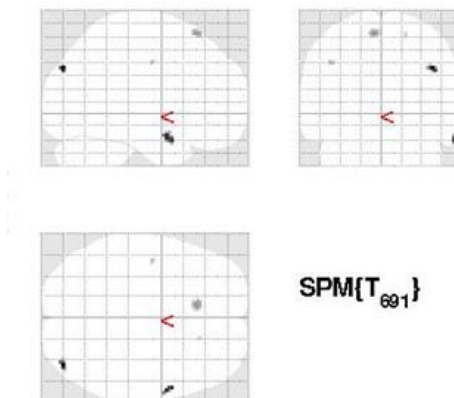
Pal S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
24	P<0.05 unc	2.26	-4 -100 26	Izquierdo	Occipital (AB 18)
22	P<0.05 unc	1.86	22 -90 28	Derecho	Occipital (AB 19)



SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 1.647061 {p<0.05 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Sustantivos

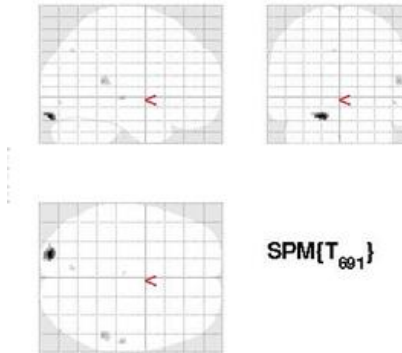
Nm S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
90	p<0.01 unc	2.49	-8 28 62	izquierdo	frontal superior (AB 6)
12	p<0.01 unc	2.75	60 2 -20	Derecho	Temporal Medial (AB 21)



SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.331756 {p<0.01 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Verbos

Vb S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
97	P < 0.05 unc	2.74	-20 -92 -20	Izquierdo	Giro fusiforme Occ (AB 18)
25	P < 0.05 unc	1.89	54 -42 12	Derecho	Temporal Superior (AB 22)
9	P < 0.05 unc	1.71	-6 -70 40	Izquierdo	Precuneo Parietal (AB 7)

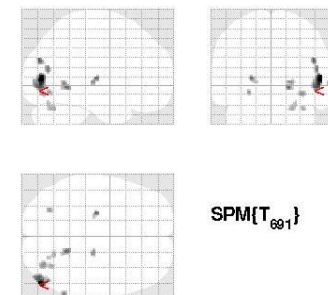


SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 1.647061 [p<0.05 (unc.)]
 Extent threshold k = 0 voxels

Contraste 4 - Red funcional POST (Denom POST < Tarea control)

Palabras

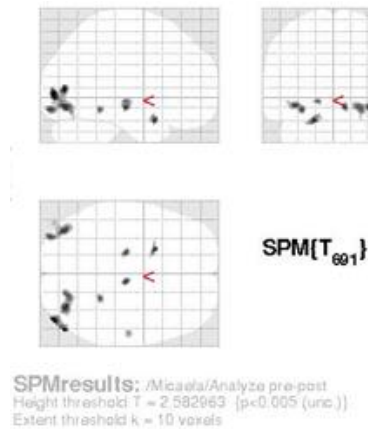
Pal S Post - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
129	p < 0.0001 unc	4.95	54 -78 4	Derecho	Occipital (BA 19)
26	p < 0.0001 unc	4.99	18 -52 -4	Derecho	Parahipocampal (BA 19)
24	p < 0.0001 unc	4	22 -64 -28	Derecho	Cerebelo (pyramis)
20	p < 0.0001 unc	4.41	46 -82 26	Derecho	Temporal Medial (AB 19)
19	p < 0.0001 unc	4.1	18 -20 2	Derecho	Talamo Ventral N. posterolateral
19	p < 0.0001 unc	4.22	50 -72 16	Derecho	Temporal Medial (AB 39)
16	p < 0.0001 unc	4.91	-24 -18 6	Izquierdo	N. Lentiforme
12	p < 0.0001 unc	4.19	64 -54 0	Derecho	Temporal Medial (AB 21)
11	p < 0.0001 unc	4.05	-28 -70 -10	Izquierdo	Giro Lingual Occ (AB 18)



SPMresults: /Micaela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 3.739068 [p<0.0001 (unc.)]
 Extent threshold k = 10 voxels

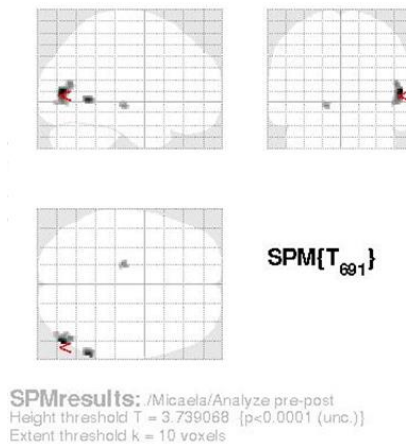
Sustantivos

Nm S Post - Ctrl						
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X	Y	Z	Region Cerebral
100	p < 0.005 unc	9.49	46	-88	2	Derecho Occipital Medial (AB 19)
24	p < 0.005 unc	9.25	-20	8	-24	Izquierdo Uncus (AB 28)
20	p < 0.005 unc	9.26	10	-20	-12	Derecho Substancia Nigra
20	p < 0.005 unc	9.04	26	-44	-14	Derecho Culmen Cerebelo
14	p < 0.005 unc	2.8	58	-16	-6	Derecho Medial Temporal (AB 21)
19	p < 0.005 unc	9.07	-16	-20	-6	Izquierdo Substancia Nigra



Verbos

Vb S Post - Ctrl						
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X	Y	Z	Region Cerebral
194	p < 0.0001 Unc	5.14	54	-78	8	Derecho Occipital Medial (AB 19)
95	p < 0.0001 Unc	4.80	64	-54	0	Derecho Medial Temporal (AB 21)
24	p < 0.0001 Unc	4.29	-16	-22	-6	Izquierdo Substancia Nigra



Análisis de caso

En primer lugar, debemos recordar que esta lesión es la más extensa de los 3 casos y que fue aquí donde menos recuperación pudimos observar en términos cuantitativos, pues conseguimos muy pocos ítems correctos en la prueba POST. Sin embargo, en el análisis cualitativo, logramos que la paciente fuera más consciente de sus errores y tuviera un mejor control de su discurso.

Respecto al análisis de las activaciones cerebrales, cuando hablamos de las estructuras que se activaban antes de la terapia (cuando la paciente lograba nombrar un ítem), es decir el contraste 3 (Red funcional PRE), es muy importante hacer notar el umbral de significancia al que tuvimos que llegar para lograr ver activaciones ($p < 0.05$) pues esto nos habla de la poca activación que había en ese momento. En este caso sólo veíamos activación en temporal medial y superior derecho, áreas premotoras del frontal superior y precuneo parietal en el caso de los verbos.

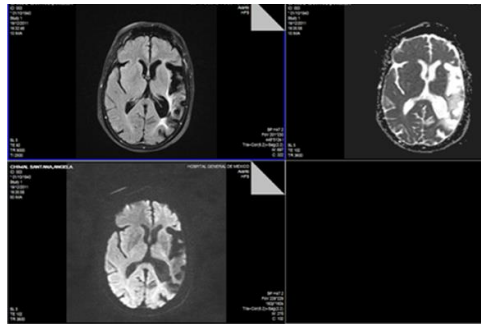
Sin embargo, al comparar las activaciones de las palabras que logró denominar en la prueba POST, aunque estas fueron realmente pocas, pudimos observar un cambio significativo no sólo en el número de áreas activadas sino en el umbral de significancia utilizado ($P < 0.0001$). En este contraste (Red Funcional POST) en general, claramente observamos más actividad en el hemisferio derecho. En particular en el giro parahipocampal, temporal medial y superior y Tálamo ventral. También es notable que observamos actividad en el Cerebelo Derecho. En el hemisferio Izquierdo aparece actividad significativa tanto en los ganglios basales (Uncus), como en el giro parahipocampal (núcleo lentiforme). Por último, debemos notar una activación inesperada en substancia nigra bilateral en este último contraste.

En cuanto a los análisis de posibles cambios debidos a la terapia las activaciones son muy similares, es decir, encontramos activación significativa en temporal superior Derecho, e incluso en Temporal medial izquierdo (área perilesional), así como en Cerebelo Derecho y de nueva cuenta en el hemisferio Izquierdo observamos activaciones de los ganglios basales (cola y cuerpo del Caudado), también es notable que cuando analizamos sólo la activación de los verbos encontramos activación en áreas premotoras (AB 11).

Paciente 2.

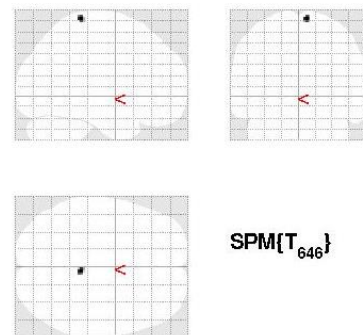
Femenino, 70 años, diestra con escolaridad de 6 años. EVC Izquierdo, secundario a arritmia cardiaca, en septiembre de 2006. Ingresa con Dx de afasia global en 2007, en marzo del 2008 se reevalúa con Dx. de afasia de conducción.

Las imágenes de RM muestran encefalomalasia por sobre el aspecto ventral del Lóbulo parietal del hemisferio Izquierdo. La isquemia cerebral afectó al giro angular del Lóbulo Temporal. Se observa un infarto en el hemisferio cerebeloso del lado izquierdo en estadio crónico. Es importante anotar que durante las pruebas de denominación se observó una diferencia marcada entre el número de verbos y el número de sustantivos obtenidos, por esto se decidió llevar a cabo la terapia principalmente con verbos y mantener solo algunos sustantivos.



Contraste 1 - Posibles cambios debidos a la terapia (Tratadas POST < No Denominadas PRE)

Verbos



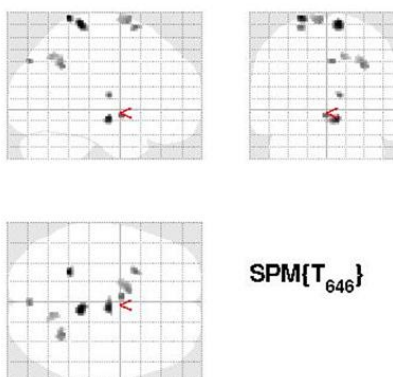
Vb T Post - VB T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
15	P < 0.001	9.54	6 -96 72	Derecho	NGMF

SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
Height threshold T = 3.102896 {p<0.001 (unc.)}
Extent threshold k = 10 voxels

Contraste 2 - Generalización de la estrategia (No denominadas (POST) < ítems control y tratados (PRE)).

Verbos

Vb N Post - Vb N y T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
98	P < 0.005	9.08	6 -12 -10	derecho	Substancia Nigra
44	P < 0.005	2.89	-8 4 72	Izquierdo	Giro Frontal Superior BA6
29	P < 0.005	2.74	12 -62 44	derecho	Precuneo BA 7 Parietal
18	P < 0.005	2.88	-24 12 68	Izquierdo	Giro Frontal Superior BA6
12	P < 0.005	2.89	10 -12 10	derecho	Talamo
11	P < 0.005	2.88	-2 0 -8	Izquierdo	Hipotalamo



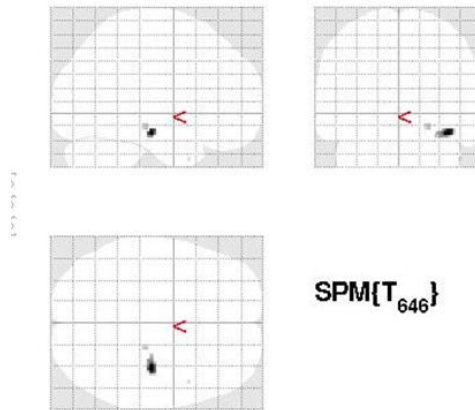
SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
Height threshold T = 2.583461 {p<0.005 (unc.)}
Extent threshold k = 10 voxels

Contrastes complementarios

Contraste 3 - Red funcional PRE (Denom PRE < Tarea control)

Palabras

Pal S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
95	P < 0.005	9.09	96 -20 -18	Derecho	NGMF
7	P < 0.005	2.66	22 -24 -14	Derecho	parahipocampo BA 35

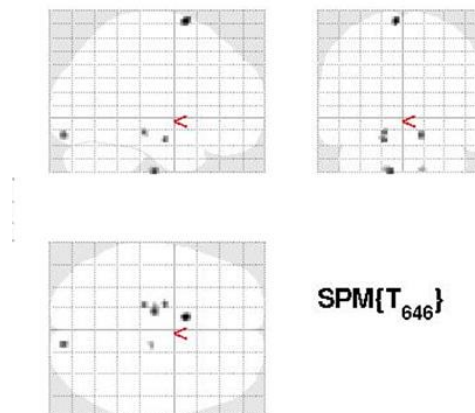


SPM{T₆₄₆}

SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.583461 {p<0.005 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Sustantivos

Nm S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
20	P < 0.005	9.18	-8 8 72	Izquierdo	Giro Frontal superior AB 6
14	P < 0.005	2.92	12 -90 -16	Derecho	Giro Lingual AB 18
10	P < 0.005	2.91	-18 -10 -20	Izquierdo	Parahipocampo AB 28

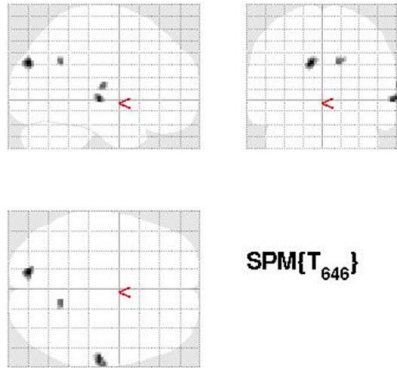


SPM{T₆₄₆}

SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.583461 {p<0.005 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Verbos

Vb S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
91	P < 0.01	2.77	62 -20 -2	Derecho	giro temporal superior AB 21
16	P < 0.01	2.61	66 -16 10	Derecho	Temporal transverso AB 42

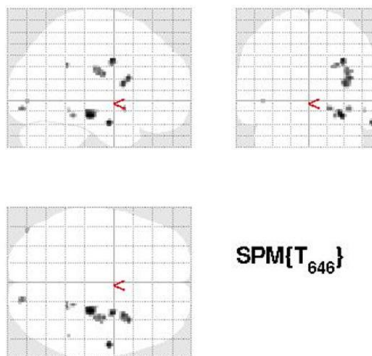


SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.332135 {p<0.01 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Contraste 4 - Red funcional POST (Denom POST < Tarea control)

Palabras

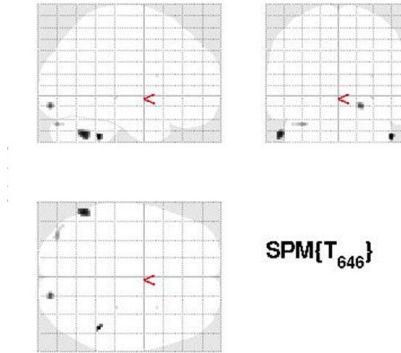
Pal S Post - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
52	P < 0.01	2.86	28 -24 -16	Derecho	Giro Parahipocampal (AB 35)
19	P < 0.01	2.78	58 -8 -22	Derecho	Temporal Inferior (AB 20)



SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.332135 {p<0.01 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Sustantivos

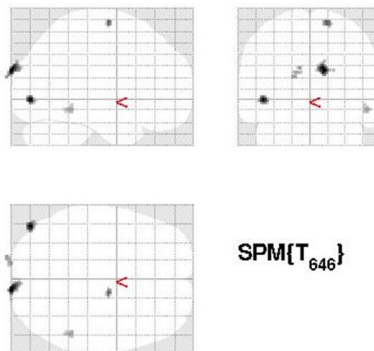
Nm S Post - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _c)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
99	P < 0.001	9.08	-56 -58 -96	Izquierdo	NGMF
14	P < 0.001	2.92	18 -90 -12	Derecho	Área Fusiforme (AB 18)



SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.583461 {p<0.005 (unc.)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Verbos

Vb S Post - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _c)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
52	P < 0.001	9.00	-46 -84 -2	Izquierdo	Occipital AB 18
46	P < 0.001	9.07	12 -102 24	Derecho	Cuneo Occ AB 18
20	P < 0.001	2.54	52 -46 -12	Derecho	Giro Temporal Inferior AB 20
19	P < 0.001	2.74	14 -10 68	Derecho	Giro frontal Superior AB 6
11	P < 0.001	2.55	-12 -102 26	Izquierdo	Cuneo Occ AB 18



SPMresults: /Angela/Analyze pre-post
 Height threshold T = 2.332135 {p<0.01 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Análisis de Caso

A diferencia del primer caso, en esta paciente pudimos observar una mejoría clara tanto en las sesiones de TIRS como en las pruebas neuropsicológicas. En el lenguaje espontáneo es notoria la mejoría en cuanto a las unidades de contenido informativo y la reducción de las parafasias fonológicas.

Sin embargo, en las imágenes de RMf no obtuvimos los mismos resultados, esto puede ser debido a que por razones terapéuticas se decidió trabajar solamente con los verbos en la terapia y esto no nos permitió hacer el mismo número de contrastes que con los demás pacientes.

En cuanto a los cambios debidos a la terapia, pese a que se observaron activaciones significativas estas no arrojaron regiones de materia gris cercana en un rango de 5mm. Por lo que no se tomaron en cuenta. En cuanto a la generalización de la estrategia aparecen activaciones en Tálamo y precuneo parietal derecho, así como el frontal superior izquierdo, áreas premotoras (AB 6) sólo en el caso de los verbos. Es interesante notar que al igual que en la primer paciente, observamos una activación de la substancia nigra derecha.

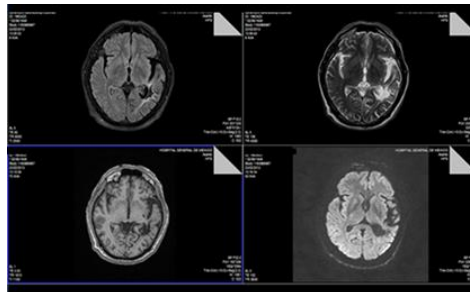
Al analizar las activaciones que se presentan en las palabras que la paciente logró denominar en la sesión de resonancia PREtratamiento, observamos actividad en parahipocampo bilateral, temporal inferior, superior y transverso derecho y por último frontal superior, área premotora (AB 6) bilateral. En cuanto a las activaciones significativas que se presentan durante las imágenes que logró denominar en la sesión POST tratamiento, observamos de nueva cuenta al giro parahipocampal derecho (AB 35), al temporal inferior derecho (AB 20), y al frontal superior (AB 6), pero ahora sólo en el hemisferio derecho.

Paciente 3.

Masculino de 63 años, Diestro, Escolaridad de 6 años. En noviembre del 2010 presentó EVC isquémico. Ingresó a terapia en 2011 con diagnóstico de Afasia de Wernicke. Durante este estudio su diagnóstico había cambiado a afasia de conducción.

Las imágenes de RM muestran una lesión localizada exactamente en el giro angular del Lóbulo Temporal Izquierdo. El edema perilesional se distribuye en los tres planos sobre la sustancia blanca en sentido dorsal hasta la cuarta circunvolución frontal ascendente y parte del centro semioval.

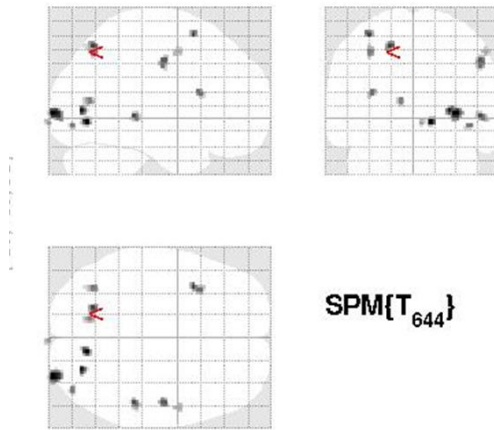
Los resultados conductuales muestran una mejoría significativa en tareas como denominación de imágenes, dígitos inversos, series de orden directo, lectura de texto y logatomos, comprensión de material complejo y frases y textos. Esto nos permite decir que la terapia se generalizó a otras esferas del lenguaje más allá de la denominación, lo que permitió incluso que el paciente, de oficio hojalatero, tomara la decisión de volver a trabajar.



Contraste 1 - Posibles cambios debidos a la terapia (Tratadas POST < No Denominadas PRE)

Palabras

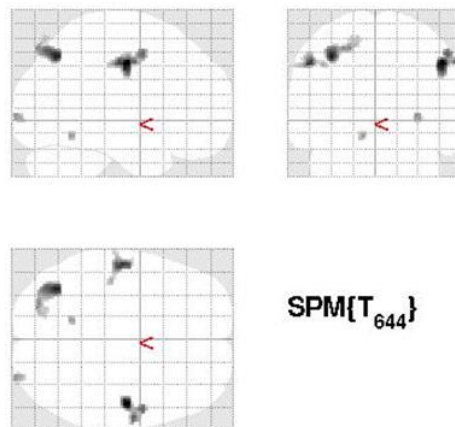
Pal T Post - PAI T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
29	P < 0.001	4.05	12 -72 -6	Derecho	Giro lingual AB 18
28	P < 0.001	9.69	50 -12 42	Derecho	giro precentral AB 4
20	P < 0.001	9.74	-20 -68 52	Izquierdo	Parietal Superior AB 7
18	P < 0.001	9.49	-12 -70 12	Izquierdo	Cuneo Occ AB 23
11	P < 0.001	9.51	42 -84 -8	Derecho	Occipital Inferior AB 18
11	P < 0.001	9.92	54 -2 48	Derecho	Giro Precentral AB 6
10	P < 0.001	9.98	4 -102 -6	Derecho	Giro lingual AB 18



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.102935 {p<0.001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Sustantivos

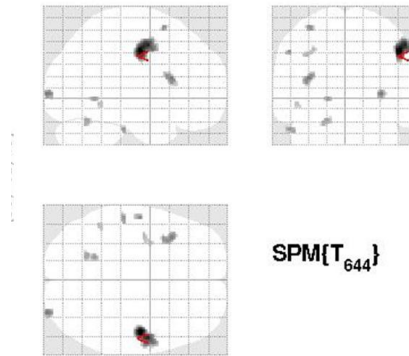
Nm T Post - Nm T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _E)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
171	P < 0.0001	5.15	50 -12 40	Derecho	Giro Precentral AB 4
119	P < 0.0001	4.75	-54 -16 40	Izquierdo	Giro Poscentral AB 3
12	P < 0.0001	4.11	-12 -56 -14	Izquierdo	Cerebelo lóbulo posterior declive.



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.740539 {p<0.0001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Verbos

Vb T Post - Vb T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
915	P < 0.001	4.75	50 -12 40	Derecho	Giro Precentral AB 4
20	P < 0.001	9.51	-20 -60 -22	Izquierdo	Cerebelo lóbulo posterior, declive
19	P < 0.001	9.68	-54 -12 40	Izquierdo	Giro Precentral AB 4
16	p < 0.001	9.58	-18 -54 -2	Izquierdo	Parahipocampo AB 19
11	p < 0.001	9.92	-46 -50 -8	Izquierdo	Temporal posterior AB 37

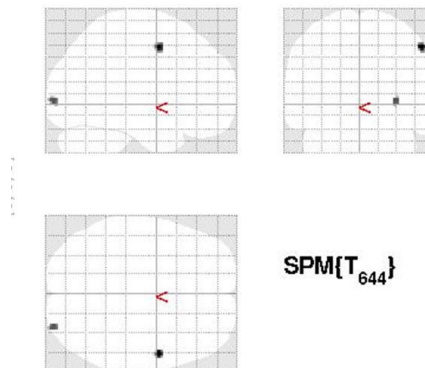


SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.102935 {p<0.001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Contraste 2 - Generalización de la estrategia (No denominadas (POST) < ítems control y tratados (PRE)).

Palabras

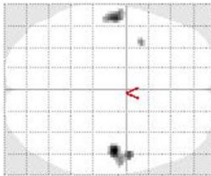
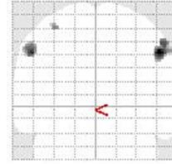
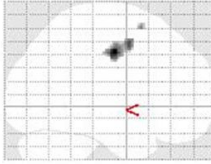
PAL N Post - Pal N y T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
25	P < 0.001	9.80	54 0 48	Derecho	Giro precentral AB 6



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.102935 {p<0.001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Sustantivos

Nm N Post - Nm N y T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
107	$P < 0.0001$	4.84	-54 -10 40	Izquierdo	Giro Precentral AB 4

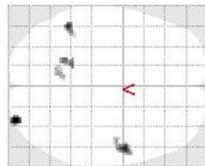
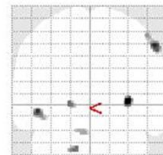
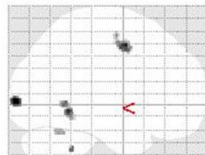


SPM{T₆₄₄}

SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
Height threshold T = 3.740539 [p<0.0001 (unc.)]
Extent threshold k = 0 voxels

Verbos

Vb N Post - Vb N y T Pre					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
76	$P < 0.001$	9.86	54 0 48	Derecho	Giro Precentral AB 6
40	$P < 0.001$	9.80	-48 -50 -8	Izquierdo	Temporal AB 37
17	$P < 0.001$	9.55	-20 -52 0	Izquierdo	Giro Parahipocampal
16	$P < 0.001$	9.99	-8 -58 -26	Izquierdo	Cerebelo anterior
11	$P < 0.001$	9.56	-16 -48 -40	Izquierdo	Cerebelo posterior, tonsil.



SPM{T₆₄₄}

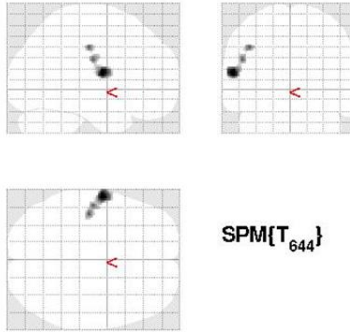
SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
Height threshold T = 3.102935 [p<0.001 (unc.)]
Extent threshold k = 10 voxels

Contrastes complementarios

Contraste 3 - Red funcional PRE (Denom PRE < Tarea control)

Palabras

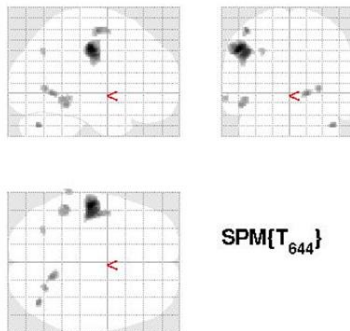
Pal S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
192	P < 0.0001 unc	5.22	-58 -6 14	Izquierdo	parietal poscentral (AB 43)



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.740539 {p<0.0001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Sustantivos

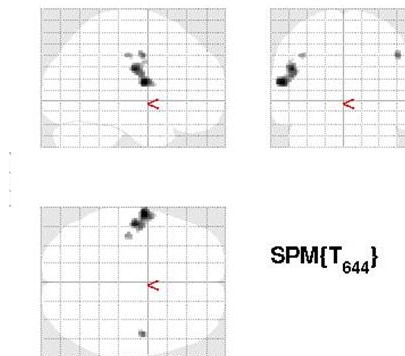
Nm S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
997	P < 0.0001 unc.	5.67	-52 -20 40	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB 3)
94	P < 0.0001 unc.	4.52	10 -58 -2	Derecho	Cerebelo anterior Culmen
75	P < 0.0001 unc.	4.99	-50 -42 -14	Izquierdo	temporal Fusiforme (AB 37)
54	P < 0.0001 unc.	4.62	-44 -12 58	Izquierdo	Frontal Precentral (AB 4)
29	P < 0.0001 unc.	4.15	-66 -40 -8	Izquierdo	Temporal Medial (AB 21)
19	P < 0.0001 unc.	4.34	28 -64 2	Derecho	OccLingual (AB 19)



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.740539 {p<0.0001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Verbos

Vb S Pre - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
209	P < 0. 0001 unc	4.77	-58 -4 14	Izquierdo	Frontal precentral (AB 4)
24	P < 0. 0001 unc	4.26	48 -6 38	Derecho	Frontal precentral
11	P < 0. 0001 unc	4.05	-40 -20 38	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB 3)

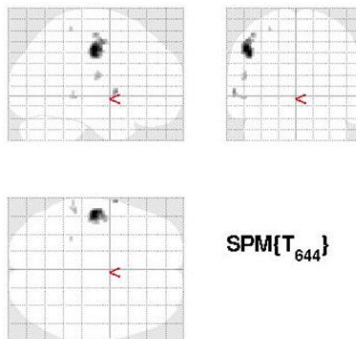


SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 3.740539 {p<0.0001 (unc.)}
 Extent threshold k = 10 voxels

Contraste 4 - Red funcional POST (Denom POST < Tarea control)

Palabras

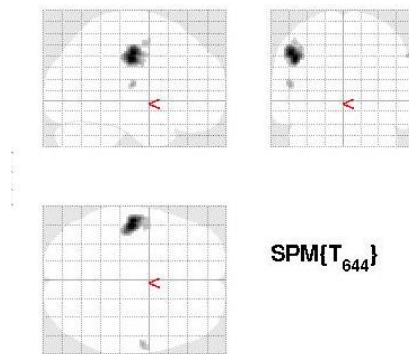
Pal S Post - Ctrl					
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z _t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral
184	p<0.05 FWE	6.95	-52 -16 42	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB 3)
11	p<0.05 FWE	5.29	-44 -16 56	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB 3)
11	p<0.05 FWE	5.17	-52 -14 16	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB 3)
9	p<0.05 FWE	4.96	-28 -40 60	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB 5)
6	p<0.05 FWE	5.95	-62 4 2	Izquierdo	Temporal Superior (AB 22)



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold T = 4.827993 {p<0.05 (FWE)}
 Extent threshold k = 0 voxels

Sustantivos

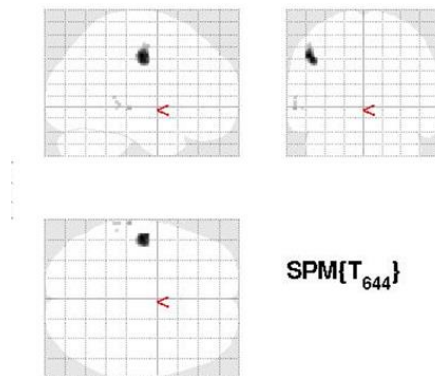
Nm S Post - Ctrl						
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral	
25	$P < 0.0001$ unc	4.07	-48 -6 50	Izquierdo	Frontal Precentral (AB 4)	
20	$P < 0.0001$ unc	4.21	60 -8 40	Derecho	Frontal Precentral (AB 6)	
16	$P < 0.0001$ unc	4.27	-52 -18 12	Izquierdo	Giro Temporal Transverso (AB 41)	



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold $T = 3.740539$ [$p < 0.0001$ (unc.)]
 Extent threshold $k = 10$ voxels

Verbos

Vb S Post - Ctrl						
Tamaño del Cluster	Umbral de significancia	(Z_t)	X Y Z	Hemisferio	Region Cerebral	
115	$P < 0.05$ FWE	6.00	-50 -16 42	Izquierdo	Parietal Poscentral (AB3)	
5	$P < 0.05$ FWE	5.08	-62 -26 -4	Izquierdo	Medial Temporal (AB 21)	
1	$P < 0.05$ FWE	4.91	-62 -40 6	Izquierdo	Medial Temporal (AB 22)	



SPMresults: /Pedro/Analyze Pre-post
 Height threshold $T = 4.827993$ [$p < 0.05$ (FWE)]
 Extent threshold $k = 0$ voxels

Análisis de caso

La lesión de este paciente es mucho más pequeña en comparación con los pacientes anteriores, esto por supuesto nos permite explicar los resultados conductuales puesto que el paciente mejoró substancialmente en cuanto a su capacidad de comunicación.

En cuanto a las estructuras cerebrales empezaremos por analizar las estructuras que se activaron cuando el paciente lograba acceder a una palabra durante el estudio de resonancia: antes del tratamiento P3 presentaba actividad significativa en regiones subcorticales del culmen del cerebelo derecho, así como lóbulo temporal en el área fusiforme (AB37), temporal medial (AB 21), áreas de parietal poscentral (AB 4) y frontal poscentral (AB 3) todo esto en el hemisferio izquierdo. En este caso podemos observar que en las áreas significativamente activadas después del tratamiento no hay muchas diferencias, pues observamos activación en Temporal superior, medial y transversal izquierdo, así como en Parietal poscentral izquierdo, pero en este caso observamos activación del frontal precentral bilateral (AB 4,6).

En cuanto a las estructuras activadas en el análisis de posibles cambios debidos a la terapia, encontramos activaciones muy interesantes puesto que aparecen, tal como en los casos anteriores, activaciones en giro parahipocampal izquierdo y cerebelo posterior izquierdo. En corteza observamos activación en temporal posterior (AB 37) y Parietal Superior (AB 7,3) izquierdos, así como giro precentral (AB 4,6) bilateral.

Las estructuras activadas en el contraste que analiza la generalización de la estrategia de nueva cuenta son el giro parahipocampal izquierdo, el cerebelo (anterior y posterior) izquierdo, así como temporal superior (AB 37) izquierdo y Giro Precentral (AB 6,4) bilateral.

En general observamos que, con una lesión más pequeña, las estructuras del hemisferio lesionado son capaces de reorganizarse para mantener la función, reclutando algunas áreas del hemisferio contralateral y subcorticales para compensar la función perdida. Por otro lado, un detalle importante a notar son los umbrales de activación, pues una vez más, como en el primer caso, no vemos cambios de estructuras, sino aumento de activación en las mismas, esto porque en los contrastes PRE nuestras activaciones no logran pasar la corrección de comparaciones múltiples (FWE), no así en los contrastes POST tratamiento.

A continuación, se presenta un resumen de la mejoría de los pacientes en las pruebas conductuales:

Paciente	Evaluación Neuropsicológica	Prueba de denominación	Lenguaje espontáneo
P1	<ul style="list-style-type: none"> • Denominación de imágenes • Imitación de posturas • Imágenes superpuestas 	<p>1% menos verbos</p> <p>3% menos sustantivos</p>	<p>PPM = sin diferencias</p> <p>En promedio 10 UCI más por minuto</p>
P2	<ul style="list-style-type: none"> • Series en orden directo • Respuesta denominando • Dictado de logatomos <ul style="list-style-type: none"> • Gesto simbólico • Secuenci de posturas • Imágenes superpuestas <ul style="list-style-type: none"> • Memoria visual 	<p>13% más verbos</p> <p>5% menos sustantivos</p>	<p>PPM = sin diferencias</p> <p>En promedio 13 UCI más por minuto</p>
P3	<ul style="list-style-type: none"> • Series orden directo • Lectura logatomos • Comprensión de logatomos • Comprensión de frases y textos 	<p>40% más verbos</p> <p>32% más sustantivos</p>	<p>PPM disminuyeron hasta 9 menos en promedio por minuto.</p> <p>UCI = sin diferencias.</p>

Tabla No. 1. Se presenta un resumen de las pruebas en las que cada paciente presentó mejor puntaje después del tratamiento con respecto a la misma prueba antes del mismo.

En la siguiente tabla se resumen las áreas cerebrales que presentaron actividad significativa antes y después de la TIRS, así como las áreas que se atribuyen como cambios debidos a la terapia.

Paciente	Activación Funcional Antes	Activación Funcional Después	Cambios debido a TIRS
P1	<p>Frontal Superior Izq. (AB 8) Precuneo Parietal Izq (AB 7)</p> <p>Temporal Medial Der. (AB 21) Temporal Superior Der. (AB 22)</p>	<p>Uncus hipocampal Izq (AB 28) Núcleo Lentiforme Izq Substancia Nigra Izq.</p> <p>Substancia Nigra Der. Giro Parahipocampal Der. Culmen Cerebelar Der. Pyramis Cerebelar Der. Temporal Medial Der. (AB 19) Tálamo Posterolateral Der. Temporal Medial Der. (AB 39) Temporal Medial Der. (AB 21)</p>	<p>Núcleo Caudado Izq.</p> <p>Cerebelo Posterior Der. Culmen de Cerebelo Der. Temporal Superior Der. (AB 22) Núcleo Caudado Der. Temporal Medial Der. (AB 21) Frontal Medial Der (AB 11)</p>
P2	<p>Frontal Superior Izq (AB 6) Giro Parahipocampal Izq. (AB 35)</p> <p>Giro Parahipocampal Der. (AB35) Giro Lingual Der. (AB 18) Temporal Superior Der. (AB 21) Temporal Transverso Der. (AB 42)</p>	<p>Giro Parahipocampal Der (AB 35) Temporal Inferior Der. (AB 20) Frontal Superior Der. (AB 6)</p>	<p>Frontal Superior Izq (AB 6)</p> <p>Substancia Nigra Der. Precuneo Parietal Der. (AB 7) Tálamo Der.</p>
P3	<p>Parietal Posterior Izq. (AB 43) Parietal Poscentral Izq. (AB 3) Temporal Fusiforme Izq. (AB 37) Temporal Medial Izq. (AB 21) Frontal Precentral Izq. (AB 4) Frontal Precentral Der. (AB 4) Culmen de Cerebelo Der.</p>	<p>Parietal Posterior Izq. (AB 3) Parietal Posterior Izq. (AB 5) Temporal Superior Izq (AB 22) Temporal Transverso Izq (AB 41) Temporal Medial Izq. (AB 21) Temporal Medal Izq. (AB22) Frontal Precentral Izq (AB 4) Frontal Precentral Der. (AB 6)</p>	<p>Parietal Superior Izq. (AB 7) Parietal Poscentral Izq. (AB 3) Giro Parahipocampal Izq. (AB 19) Temporal Posterior Izq. (AB 37) Cerebelo Tonsil Izq. Cerebelo Posterior Izq. Cerebelo Anterior Izq. Frontal Precentral Izq (AB 4)</p> <p>Frontal Precentral Der. (AB 4) Frontal Precentral Der. (AB 6) Giro Lingual Der. (AB 18)</p>

Tabla No. 2. Se presentan las estructuras cerebrales que se activaron significativamente antes y después de la terapia, así como los cambios atribuidos a la TIRS.

Discusión

En el presente estudio se comparó la actividad funcional de 3 pacientes con lesión en el lóbulo temporal con síntomas de afasia fluente, antes y después de 8 semanas de tratamiento terapéutico basado en la técnica de la terapia por integración de rasgos semánticos (TIRS). Nuestro objetivo principal fue evaluar el efecto de la TIRS en pacientes con afasia de tipo fluente y con distintos grados de anomia.

En primer lugar, describimos los datos obtenidos tanto en las evaluaciones neuropsicológicas, como en las sesiones de terapia y en las pruebas de denominación antes y después de la misma, así como su producción de palabras por minuto y de unidades de contenido informativo contabilizadas en 3 minutos durante una prueba de lenguaje espontáneo, antes y después de las sesiones de terapia. Nuestro objetivo específico es describir los efectos conductuales de la terapia para poder analizar cuáles son los alcances de esta.

En la tabla No. 1 (ver Resultados) se resumen los datos de mejoría en los 3 pacientes. En ésta podemos observar que además de las tareas de denominación, que fueron las que se trabajaron directamente, se observó una mejoría en las tareas de imitación de posturas y gesto simbólico, ambas relacionadas con la mejoría en las praxias visomotoras. También se observó una mejoría en la tarea de series en orden directo la cual podría estar relacionada con una mejoría en los procesos atencionales. Una tarea que se trabajó indirectamente fue la identificación de objetos en el plano gráfico, es decir imágenes hechas a partir de líneas en blanco y negro (imágenes superpuestas), misma en la que observamos mejoría en los tres casos.

Las tareas de dictado y comprensión de logatomos (pseudopalabras) también mejoraron en los pacientes en los que se obtuvo una mejoría en la denominación, por lo que podemos inferir que la TIRS puede ayudar a elevar también los niveles de comprensión y procesamiento fonológico en estos pacientes a partir del entrenamiento semántico, este hecho apoya la teoría del efecto de empuje que la TIRS es capaz de conseguir desde las redes semánticas hacia las redes fonológicas y de codificación del léxico.

Por último, es interesante notar que se observó una mejoría en la memoria visual del Paciente 2 así como de la comprensión de frases y textos en la paciente 3, revelando probablemente la estrategia que cada uno estaba estimulando a través de la TIRS.

En cuanto a las medidas de lenguaje espontáneo, podemos observar una tendencia hacia mejorar la capacidad de seleccionar elementos informativos, aunque no necesariamente eliminando parafasias, tartamudeos o perseveraciones.

La prueba de denominación Pre-Post tratamiento, también mostró resultados alentadores en dos de los pacientes. P2 y P3 obtienen mejoría hasta del 40% en la capacidad para denominar imágenes. Es importante resaltar que P1 no logra denominar más imágenes con la palabra correcta pero cualitativamente es más informativa, pues logra seleccionar más elementos relacionados con la palabra diana, y por lo tanto aumenta las posibilidades de que sus oyentes puedan entender cuál es su idea general. Recordemos que esta es precisamente la estrategia que estimula la TIRS, basándose en los errores, puesto que se intenta que el paciente logre seleccionar elementos relacionados y mejore su capacidad de comunicación, aunque no llegue al elemento diana.

Por lo tanto, y tomando en consideración los resultados de todas las pruebas conductuales, podemos afirmar que **se cumple nuestra primera hipótesis en donde postulamos que la TIRS produce un efecto de mejoría en el proceso de denominación, consistente entre los pacientes con afasia de tipo fluente**, e incluso puede ayudar a estimular indirectamente funciones atencionales y de comprensión, así como de reconocimiento y memoria visual.

Nuestra **segunda hipótesis** postula que la TIRS produce un efecto de generalización hacia los estímulos no tratados y que puede mejorar el contenido informativo en el discurso espontáneo de los pacientes. Sin embargo, nuestros resultados estadísticos dicen que en términos cuantitativos no se obtienen efectos significativos en estas medidas antes y después del tratamiento por IRS.

Nuestro tercer objetivo se refiere a los patrones de activación cerebral con RMf, deseábamos saber si es que la TIRS cambia los patrones de activación consistentemente entre los pacientes y así poder inferir como es que logra sus efectos.

En la tabla No. 2 (ver Resultados) se resumen los patrones de activación que los pacientes presentaron al lograr denominar imágenes, antes y después del tratamiento y aquellos que se consideran cambios debidos a la terapia.

En lo general es importante comenzar por tener en cuenta el número de estructuras activadas antes y después en los 3 pacientes, así como la cantidad de clusters activados. Claramente hubo un incremento en el número de estructuras activadas y en la activación de cada una de ellas, en los 3 casos. Por otro lado, también es muy interesante notar que antes del tratamiento ninguna estructura subcortical apareció como significativa para la tarea, y después presentaron activación tanto el tálamo, como el núcleo caudado y principalmente el cerebelo.

Las estructuras subcorticales parecen claves para mantener la función de búsqueda y acceso al léxico. Tanto el núcleo caudado como el tálamo han sido considerados parte de un sistema neuronal híbrido de memoria semántica propuesto por Hart y sus colaboradores (Hart et al., 2013), el núcleo caudado interactúa con la región anterior al área motora suplementaria (PRE-SMA AB 8) y el tálamo en el proceso de recuperación semántica. La región PRE-SMA parece estar involucrada en la búsqueda de una categoría semántica específica, proceso esencial para el inicio y fin de la búsqueda. El tálamo, manda la información a la corteza y modula la activación de las representaciones, mientras que el caudado parece ser el encargado de tomar las decisiones correctas. Los autores (Hart et al., 2013) proponen que el caudado está directamente involucrado en facilitar la transmisión tálamo-cortical y así la selección de la palabra correcta según la intención de la búsqueda, es decir, el caudado suprime la recuperación de los ítems competidores incorrectos al decrementar o inhibir la interacción tálamo-cortical. El enganche del caudado en esto parece depender de la dificultad de la tarea (Hart et al., 2013).

En cuanto al cerebelo se refiere, este ha sido reportado como una estructura significativamente activada en distintas tareas del lenguaje (Stoodley, Valera, & Schmahmann, 2012). Pacientes con daño focal en el cerebelo derecho presentan déficit en

tareas de fluencia verbal y en la detección de errores (Beaton & Mariën, 2010). Algunos estudios de RMf con la técnica de conectividad han mostrado que el cerebelo presenta una lateralización para el lenguaje contraria a la que se observa en la corteza frontal, por lo que algunos autores han propuesto que el cerebelo mantenga una organización lingüística lateralizada hacia el hemisferio contralateral al dominante cortical para el lenguaje (Highnam & Bleile, 2011; Hubrich-Ungureanu, Kaemmerer, Henn, & Braus, 2002; Jansen et al., 2005; Krienen & Buckner, 2009). Szaflarski y sus colaboradores realizaron una comparación entre pacientes afásicos que lograron recuperar la función del lenguaje casi por completo -sin tratamiento- y pacientes que no lo lograron. Elaboraron una tarea de decisión semántica con un diseño por bloques para observar patrones de activación en RMf; observaron que, además de áreas del IFG, frontal y parietal superior izquierdos, el grupo de pacientes recuperados mostraba una activación en cerebelo derecho, a diferencia de los no recuperados (Szaflarski, Allendorfer, Banks, Vannest, & Holland, 2013).

En un estudio anterior (Nuche-Bricaire A, Trejo-Martinez D, González-García G, Contreras-Lizardo O, Marcos-Ortega J, Ansaldo AI, Gonzalez-Gómez L, Mendoza-Alavez E., 2018) en el que se utilizaron tanto la misma prueba, como el mismo método y el mismo resonador que con los pacientes presentados en este estudio, observamos que los adultos mayores sanos, independientemente de su nivel educativo, pueden presentar diferencias en los patrones de activación cerebrales observados con RMf, según su nivel de ejecución en la tarea de denominación. Esto es, las personas que tenían un mayor número de errores en la prueba de denominación presentaban activaciones distintas de las que lograban muy pocos errores. En resumen, los hallazgos encontrados en aquel estudio fueron que las personas con más errores en la tarea de denominación presentaban una activación significativa tanto en el área del frontal Inferior Izquierdo (AB 47) como en el temporal superior derecho (AB 22), además de en el culmen del cerebelo. Por otro lado, el grupo que presentó mayor número de errores en la prueba presentó activaciones significativas en el giro frontal medial Derecho (AB 8), así como en el núcleo caudado izquierdo.

En el presente estudio el cerebelo también parece jugar un papel importante en la recuperación de la función de denominación. En P1 observamos actividad en el culmen, pyramis y declive posterior del cerebelo derecho. En P3 observamos un fenómeno de lateralización inversa de la activación, es decir: antes del tratamiento existía una activación

del Culmen del cerebelo derecho, tal cual presentaban los sujetos sanos con buena ejecución, pero al terminar el tratamiento observamos una activación del hemisferio contralateral tanto en cerebelo anterior, tonsil y cerebelo posterior, mismo que está relacionado con una mejoría muy significativa en la función de denominación.

Entonces, tomando en cuenta la literatura revisada y los datos de nuestros estudios, podemos inferir que el cerebelo derecho tiene funciones importantes en la búsqueda y selección léxica y, que cuando se logra mejorar los niveles de control mental y atencional de los pacientes con lesiones temporales se puede esperar que el cerebelo derecho recupere su nivel de activación normal, mismo que produce una mejoría en los pacientes. Sin embargo, tenemos un paciente que nos permite hipotetizar que, si utilizamos métodos de rehabilitación basados en la estimulación del procesamiento semántico, podemos estimular la activación del hemisferio contralateral del cerebelo y con ello ayudar a compensar la desorganización y el déficit existente a nivel cortical. Esta hipótesis puede ser comprobada en futuras investigaciones y para ello podemos plantear que se necesitan pacientes con lesiones que no afecten directamente al área de Wernicke.

Por último, en nuestro análisis sobre las áreas subcorticales observamos un dato importante que es necesario considerar. Dos de nuestros pacientes presentan actividad en la Substancia Nigra derecha e izquierda, esta es una activación inesperada de la que podemos hacer pocas inferencias y muchas preguntas. Según datos obtenidos con el método de ultrasonografía transcraneal se ha establecido la hiperecogenicidad en la substancia nigra como un marcador importante para diagnosticar la enfermedad de Parkinson (Liepelt et al., 2008). En dos estudios (Liepelt et al., 2008; Yilmaz et al., 2016) realizados con este método a adultos mayores sanos, se observó una hiperecogenicidad en las personas que obtuvieron menores ejecuciones en tareas de evocación de memoria verbal, memoria lógica e inhibición (tarea tipo stroop). En nuestros datos, dos de los pacientes presentan mayor activación de la substancia nigra después del tratamiento, en un caso observamos mejoría en las pruebas de denominación, y en el otro sólo observamos mejoría de tipo conductual. En ambos casos observamos lesiones extensas del hemisferio izquierdo en las que predomina la activación del hemisferio derecho, por lo que podemos inferir que la substancia nigra está implicada en los procesos de rehabilitación del lenguaje

cuando estos requieren de la participación del hemisferio derecho. Más aún, podemos inferir que la TIRS es capaz de estimular la producción dopaminérgica en la vía nigroestriatal para ayudar a la función de selección del núcleo caudado. Evidentemente se necesita más investigación sobre este tema para poder corroborar los datos obtenidos y nuestras inferencias.

La tercera hipótesis de este estudio apunta que: existirán cambios significativos en el patrón de activación cerebral atribuidos al tratamiento de una terapia neuropsicológica específica y que estos, no cambiarán la lateralización del procesamiento léxico, sino que activarán las zonas intactas perilesionales en el lóbulo temporal, así como zonas dedicadas a la memoria de trabajo del procesamiento semántico, es decir zonas del frontal inferior dentro del hemisferio dominante para el lenguaje.

La discusión sobre el papel del hemisferio contralateral en la rehabilitación de las funciones del lenguaje es amplia en la literatura. Crosson aventura dos principios de recuperación: el primero es en cuanto al tamaño de la lesión, dice que entre mayor sea ésta, habrá mayor compensación por parte del hemisferio derecho. El segundo principio dice que la mejor recuperación está acompañada de más reorganización en el hemisferio izquierdo y la recuperación pobre está acompañada de más reorganización en el hemisferio derecho (Crosson, 2007). Aunque este autor advierte que la evidencia aún no es suficiente para poder lograr una conclusión.

Szaflarski y sus colaboradores (2013), realizan un estudio con 27 pacientes afásicos de los cuales compara los que se han logrado recuperar por sí mismos y los que no, sus resultados apoyan la hipótesis de Crosson pues encuentran que a mayor extensión de la lesión, menor recuperación espontánea de la función y que los mejor recuperados presentan activaciones en frontal inferior y superior izquierdo, así como en giro supramarginal y parietal inferior izquierdos, además de la activación en cerebelo derecho ya mencionada. En contraste concluyen que la activación en el HD es un impedimento para la recuperación de los afásicos. Por su parte (Martin et al., 2009) analiza con RMf pre-post (diseño por bloques con respuesta hablada) a dos pacientes tratados con estimulación magnética transcraneal. Uno logró recuperarse mucho mejor que el otro y los autores concluyen que la recuperación de la denominación está asociada a la restauración de la red en el HI en afasia no fluida. En

otro estudio comparativo con dos pacientes (Kurland, Pulvermüller, Silva, Burke, & Andrianopoulos, 2012) comparan dos tratamientos distintos con un paradigma de RMf con respuesta hablada, los autores concluyen que los cambios en la activación BOLD inducidos por los tratamientos para la anomia correlacionan con un reclutamiento del tejido perilesional para esta función.

En cuanto a los estudios con grupos de pacientes, (van Oers et al., 2010), elaboran un paradigma de “breath hold paradigm” con 3 tareas del lenguaje en dos grupos (13 afásicos y 13 controles). Ellos concluyen con su estudio que el IFG izquierdo está asociado con mejoría en la denominación y la comprensión, y que la actividad en IFG derecha refleja una regulación al alza de procesamiento cognitivo no lingüístico. (Mattioli et al., 2014), prueba la reorganización después del tratamiento con una tarea de comprensión para RMf en doce pacientes (8 con afasia de Broca, 1 con afasia de Wernicke y 3 con afasia anómica). Ellos también concluyen que el tratamiento es útil para estimular el reclutamiento de áreas perilesionales. Por último, (van Hees et al., 2014) utilizan el método de resting-state para observar la conectividad funcional en los pacientes después del tratamiento. Ellos logran estudiar a 8 pacientes después de 12 sesiones de tratamiento fonológico y semántico para la anomia. Sus pacientes mostraron una normalización de la conectividad en las redes del lenguaje después del tratamiento predominantemente hacia el hemisferio Izquierdo.

Para poder evaluar lo concerniente a la tercera hipótesis de esta investigación, debemos analizar nuestros resultados: La P1 muestra una activación bilateral antes de comenzar el tratamiento que claramente se lateraliza hacia el hemisferio derecho al terminar la terapia (Tabla No. 2). Las únicas zonas del hemisferio izquierdo que se activan después del tratamiento son el Caudado Izquierdo, el núcleo lentiforme y la substancia nigra izquierda. Si tomamos en cuenta el tamaño de la lesión, que se expande por todo el tercio medio y caudal del Lóbulo temporal, la parte más ventral del lóbulo parietal y el giro angular, podemos inferir que al ser tan extensa el hemisferio derecho tiende a tomar la dirección de todo el sistema funcional complejo de la función de acceso al léxico, incluyendo las áreas corticales del núcleo caudado y el cerebelo derecho.

En el caso de P2, antes del tratamiento ya existía una activación predominante del hemisferio derecho, misma que permanece después del tratamiento. En este caso también

observamos una lesión muy extensa que incluye el tercio medio del lóbulo temporal, la parte ventral del lóbulo parietal y el giro angular. Esto puede estar obligando a las áreas homólogas del hemisferio derecho a compensar las funciones del lenguaje. En este caso es importante anotar que en la imagen estructural se observó una lesión en estado crónico en el cerebelo izquierdo, y esto podría explicar porque no observamos actividad significativa en estas zonas como en los otros casos.

El caso de P3 es el contrario, estamos frente a una lesión mucho menos extensa que afecta más al giro angular que a la tercera circunvolución temporal. Esto al parecer le permite al hemisferio izquierdo seguir manteniendo la dominancia del sistema funcional complejo del acceso al léxico y apoyarse en áreas subcorticales del cerebelo para compensar el déficit. Por último es importante hacer notar que los tres pacientes presentaban una activación significativa en áreas del frontal superior izquierdo antes del tratamiento, y que en concordancia con los datos reportados por (Marcotte et al., 2012), todos los pacientes presentan algún tipo de mejoría en la función de la denominación después de la terapia.

En conclusión y tomando en cuenta todos estos datos podemos afirmar que nuestros resultados apoyan la hipótesis de la extensión de la lesión, es decir que a menor lesión mayor recuperación de las zonas perilesionales y mayor recuperación de la función de acceso al léxico. En esta misma línea nuestros resultados apuntan a que cuando la lesión involucra regiones extensas del lóbulo temporal izquierdo, es el hemisferio derecho el que retoma la dirección del sistema obteniendo alguna mejoría, pero no la restauración de la función.

EN CONCLUSIÓN, podemos decir que la TIRS es capaz de producir un efecto de mejoría en el proceso de denominación consistente entre los pacientes con afasia de tipo fluente e incluso puede ayudar a estimular indirectamente funciones atencionales y de comprensión, así como de reconocimiento y memoria visual. Sin embargo, en cuanto al efecto de generalización hacia el lenguaje espontáneo no se obtuvieron diferencias significativas antes y después de la terapia.

Por otro lado, los resultados sobre las activaciones de RMf muestran en general, más activación después de la TIRS tanto en áreas corticales como subcorticales. Particularmente,

se puede inferir que el cerebelo tiene importantes funciones en la búsqueda y selección léxica. En general nuestros resultados apoyan la hipótesis de la extensión de la lesión puesto que el paciente que mostró mejores resultados después de la TIRS es el paciente con la lesión menos extendida sobre el lóbulo temporal. -en el mismo sentido el paciente que obtuvo mejores resultados con la terapia también es el paciente que mantuvo la lateralización de la función lingüística hacia el hemisferio izquierdo.

REFERENCIAS

- Ansaldo AI, M. K., Vitali P, Delgado AP. (2006). La terapia por integración de rasgos semánticos en la anomia crónica: perspectiva comportamental y neurobiológica en un caso de afasia severa. *Revista de Neuropsicología*, 1(1), 4-8.
- Aveleyra E, G. C., Ostrosky-Solis F, Rigalt C, Cruz F. (1996). Adaptación de los estímulos no verbales de Snodgrass y Vandewart en Población Hispanoparlante: Criterios para la denominación, concordancia de la imagen, Familiaridad y complejidad visual. *Revista Mexicana de Psicología*, 13 (1), 5-19.
- Beaton, A., & Mariën, P. (2010). Language, cognition and the cerebellum: grappling with an enigma. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 46(7), 811–820. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2010.02.005>
- Becker, N., Wierenga, C.J., Fonseca, R., Bonhoeffer, T., Nägerl, U.V.,(2008). *LTD induction causes morphological changes of presynaptic boutons and reduces their contacts with spines*. *Neuron* 60 (4), 590–597 2008 Nov 26.
- Benson F, A. A. (1996). *Aphasia, A Clinical Perspective*. New York Oxford University Press.
- Benson DF, Geshwind N. The aphasia and related disturbances. En Baker A. LH Baker (eds.) *Clinical Neurology*, Vol 1. New York: Harper & Row, 1971 (cap. 8).
- Binkofski, F., Seitz, R. J., Arnold, S., Classen, J., Benecke, R., & Freund, H. J. (1996). Thalamic metabolism and corticospinal tract integrity determine motor recovery in stroke. *Ann Neurol*, 39(4), 460-470.
- Blanken, G., Wallesch, C. W., & Papagno, C. (1990). Dissociations of language functions in aphasics with speech automatism (recurring utterances). *Cortex*, 26(1), 41-63.
- Boyle, M. (2004). Semantic feature analysis treatment for anomia in two fluent aphasia syndromes. *Am J Speech Lang Pathol*, 13(3), 236-249.

- Boyle M, C. C. (1995). Application of Semantic Feature Analysis as a Treatment for Aphasic Disnomia. *American Journal of Speech Language Pathology*, 4, 94-98.
- Breier JI, Castillo EM, Boake C, Billingsley R, Maher L, Francisco G, Papanicolaou AC. (2004). Spatiotemporal patterns of language-specific brain activity in patients with chronic aphasia after stroke using magnetoencephalography. *Neuroimage*. 2004 Dec;23(4):1308-16.
- Brown R.W. & McNeill, D. (1966). the "tip of the tongue phenomenon". *Journal of verbal learning and verbal behaviour*, 6, 325-337.
- Butz, M., Worgotter, F., & van Ooyen, A. (2009). Activity-dependent structural plasticity. *Brain Res Rev*, 60(2), 287-305.
- Byng, S. (1993a). Hypothesis testing and Aphasia Therapy. In H. Forbes (Ed.), *Aphasia Treatment: World Perspectives* (pp. 115-130). San Diego, CA: Singular Publishing Group.
- Byng, S. (1993b). Hypothesis testing and aphasia therapy. In H. Forbes (Ed.), *Aphasia Treatment: World Perspectives* (pp. 115-130). San Diego CA: Singular Publishing Group.
- Cao Y, Vikingstad EM, George KP, Johnson AF, Welch KMA. (1999). *Cortical language activation in stroke patients recovering from aphasia with functional MRI*. *Stroke*; 30:2331-2340
- Caplan, D. (1992). *Language: Estructure, Processing and Disorders*. Cambridge MA: MIT Press.
- Caramazza, A., & Hillis, A. E. (1990). Where do semantic errors come from? *Cortex*, 26(1), 95-122.
- Chen, R., Cohen, L. G., & Hallett, M. (2002). Nervous system reorganization following injury. *Neuroscience*, 111(4), 761-773.
- Collins AM, L. E. (1975). A Spreading Activation Theory of Semantic Processing. *Psychological Rev*, 52, 407-428.
- Collins, A. M. Q. M. R. (1972). How to make a Language User. In T. Donaldson (Ed.), *Organization of Memory*. New York: Academic Press.
- Crosson B., McGregor K., Gopinath K., Conway T., Benjamin M., Chang Y. Bacon-Moore A., Raymer A., Briggs M., Sherod M., Wierenga C., White K. *Functional MRI of Language in Aphasia: A Review of the Literature and the Methodological Challenges*. *Neuropsychol Rev*. 2007 June ; 17(2): 157-177.
- Damasio, H., Grabowski, T. J., Tranel, D., Hichwa, R. D., & Damasio, A. R. (1996). A neural basis for lexical retrieval. *Nature*, 380(6574), 499-505.

- Damasio, H., Tranel, D., Grabowski, T., Adolphs, R., & Damasio, A. (2004). Neural systems behind word and concept retrieval. *Cognition*, 92(1-2), 179-229.
- Dell, G. S. (1986). A spreading-activation theory of retrieval in sentence production. *Psychol Rev*, 93(3), 283-321.
- Dell, G. S., & O'Seaghdha, P. G. (1992). Stages of lexical access in language production. *Cognition*, 42(1-3), 287-314.
- Dronkers N., Pinker S, Damasio H. (2000). *Lenguaje y afasias*. en Kandel, E., Schwartz, Jessell (eds.), McGraw-Hill.
- Duffau, H., Capelle, L., Sichez, N., Denvil, D., Lopes, M., Sichez, J. P., et al. (2002). Intraoperative mapping of the subcortical language pathways using direct stimulations. An anatomo-functional study. *Brain*, 125(Pt 1), 199-214.
- Farkas, T., Perge, J., Kis, Z., Wolff, J. R., & Toldi, J. (2000). Facial nerve injury-induced disinhibition in the primary motor cortices of both hemispheres. *Eur J Neurosci*, 12(6), 2190-2194.
- Francis, W. S., Augustini, B. K., & Saenz, S. P. (2003). Repetition priming in picture naming and translation depends on shared processes and their difficulty: evidence from spanish-english bilinguals. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 29(6), 1283-1297.
- Fridriksson J, Morrow L. (2005). Cortical activation and language task difficulty in aphasia. *Aphasiology*. 19(3-5):239-250.
- Fromkin. (1971). the non-anomalous nature of anomalous utterances. *Language*, 47, 27-52.
- Galton, C. J., Gomez-Anson, B., Antoun, N., Scheltens, P., Patterson, K., Graves, M., et al. (2001a). temporal lobe rating scale: application to Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 70(2), 165-173.
- Galton, C. J., Patterson, K., Graham, K., Lambon-Ralph, M. A., Williams, G., Antoun, N., et al. (2001b). Differing patterns of temporal atrophy in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neurology*, 57(2), 216-225.
- Goodglass H, G. N. (1976). Language Disturbance (aphasia). . In M. F. EC Carterette (Ed.), *Handbook of perception* (Vol. Vol. 7 Language and Speech). New York: New York Academic Press.
- Gold BT, Kertesz A.(2000). *Right hemisphere semantic processing of visual words in an aphasic patient: An fMRI study*. *Brain and Language*;73:456-465.

- Gorno-Tempini, M., Wenman, R., Price, C., Rudge, P., & Cipolotti, L. (2001). Identification without naming: a functional neuroimaging study of an anomic patient. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 70(3), 397-400.
- Godoy N., Montoya M. (2003) *Resonancia Magnetica Nuclear Y Resonancia Magnetica Funcional*, Programa De Ingenieria Biomédica, *Escuela De Ingeniería De Antioquia, Instituto De Ciencias De La Salud*.
- Harnish S, Meinzer M, Trinastic J, Fitzgerald D, Page S. (2011). Language changes coincide with motor and fMRI changes following upper extremity motor therapy for hemiparesis: a brief report. *Brain Imaging Behav*. 2011 Oct 12
- Hart, J., Maguire, M. J., Motes, M., Mudar, R. A., Chiang, H.-S., Womack, K. B., & Kraut, M. a. (2013). Semantic memory retrieval circuit: role of pre-SMA, caudate, and thalamus. *Brain and Language*, 126(1), 89–98. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.08.002>
- Head H. (1926). *aphasia and kindred disorders*. Vol. 2, Cambridge University Press, London.
- Hécaen H. (1972) *Introduction to Neuropsychologie*. Larousse, Paris.
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991). Category-specific naming and comprehension impairment: a double dissociation. *Brain*, 114 (Pt 5), 2081-2094.
- Hillis, A. E., Tuffiash, E., & Caramazza, A. (2002). Modality-specific deterioration in naming verbs in nonfluent primary progressive aphasia. *J Cogn Neurosci*, 14(7), 1099-1108.
- Hillis, A. E., Work, M., Barker, P. B., Jacobs, M. A., Breese, E. L., & Maurer, K. (2004). Re-examining the brain regions crucial for orchestrating speech articulation. *Brain*, 127(Pt 7), 1479-1487.
- Highnam, C. L., & Bleile, K. M. (2011). Language in the Cerebellum, 20(November), 337–348. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/10-0096\)American](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/10-0096)American)
- Hinckley, H. (2002). Assesment and Treatment of Pragmatic Aspects of Comunication in Aphasia. In A. E. Hillis (Ed.), *The Handbook of Adult Language Disorders* (pp. 413-427). New York: Psychology Press.
- Hodgson, S. (2002). A New Multiword Naming Deficit: Evidence and Interpretation. *Cognitive Neuropsychology* 19, 263-288.
- Hubrich-Ungureanu, P., Kaemmerer, N., Henn, F. A., & Braus, D. F. (2002). Lateralized organization of the cerebellum in a silent verbal fluency task: a functional magnetic resonance imaging study in healthy volunteers. *Neuroscience Letters*, 319(2), 91–94. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)02566-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)02566-6)
- Huettel S., Song A., McCarthy G. (2004). *Functional Magnetic Resonance Imaging*. Sinauer Associates, Inc. Publishers Sunderland, Massachusetts, E.U.A.
- Jansen, A., Flöel, A., Van Randenborgh, J., Konrad, C., Rotte, M., Förster, A.-F., ... Knecht, S. (2005). Crossed cerebro-cerebellar language dominance. *Human Brain Mapping*, 24(3), 165–172. <https://doi.org/10.1002/hbm.20077>

Janssen N., Caramazza A., (2011). Lexical Selection in Multi-word Production. *Frontiers in Psychology*. May 2011, Volume 2, Article 81.

Juncos-Rabadan, O., Facal, D., Alvarez, M., & Rodriguez, M. S. (2006). [The phenomenon of the tip of the tongue in aging]. *Psicothema*, 18(3), 501-506.

Kertesz A. (1985) *Handbook of Clinical Neurology. Vol. 45, Clinical Neuropsychology. Amsterdam. Elsevier* pp. 307-321.

Kiran S., Thompson C. (2003) The Role of Semantic Complexity in Treatment of Naming Deficits, Training Semantic Categories
Influent Aphasia by Controlling Exemplar Typicality. *Journal of speech, Language and Hearing Research*. Vol. 46: 773-787.

Krienen, F. M., & Buckner, R. L. (2009). Segregated fronto-cerebellar circuits revealed by intrinsic functional connectivity. *Cerebral Cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 19(10), 2485-2497. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp135>

Kurland J, Naeser MA, Baker EH, Doron K, Martin PI, Seekins HE, Bogdan A, Renshaw P, Yurgelun-Todd D.(2004). *Test-retest reliability of fMRI during nonverbal semantic decisions in moderate-severe nonfluent aphasia patients*. *Behav Neurol*.;15(3-4):87-97.

Kurland, J., Pulvermüller, F., Silva, N., Burke, K., & Andrianopoulos, M. (2012). Constrained Versus Unconstrained Intensive Language Therapy in Two Individuals With Chronic, Moderate-to-Severe Aphasia and Apraxia of Speech: Behavioral and fMRI Outcomes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21(2), S65. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0113\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0113))

Larner, A. J., Robinson, G., Kartsounis, L. D., Rakshi, J. S., Muqit, M. M., Wise, R. J., et al. (2004). Clinical-anatomical correlation in a selective phonemic speech production impairment. *J Neurol Sci*, 219(1-2), 23-29.

Laskawi, R., Landgrebe, M., & Wolff, J. R. (1996). Electron microscopical evidence of synaptic reorganization in the contralateral motor cortex of adult rats following facial nerve lesion. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 58(5), 266-270.

Law, S. P., Wong, W., Sung, F., & Hon, J. (2006). A study of semantic treatment of three Chinese anomic patients. *Neuropsychol Rehabil*, 16(6), 601-629.

Léger A, Démonet JF, Ruff S, Aithamon B, Touyeras B, Puel M, Boulanouar K, Cardebat D. (2002). *Neural substrates of spoken language rehabilitation in an aphasic patient: An fMRI study*. *NeuroImage*;17:174-183.

Levelt, W. J. (2001). Spoken word production: a theory of lexical access. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 98(23), 13464-13471.

Levelt, W. J. M. (Ed.). (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge: MIT Press.

- Liepelt, I., Wendt, A., Schweitzer, K. J., Wolf, B., Godau, J., Gaenslen, A., ... Berg, D. (2008). Substantia nigra hyperechogenicity assessed by transcranial sonography is related to neuropsychological impairment in the elderly population. *Journal of Neural Transmission*, 115(7), 993-999. <https://doi.org/10.1007/s00702-008-0043-6>
- Lipton, S. A., & Kater, S. B. (1989). Neurotransmitter regulation of neuronal outgrowth, plasticity and survival. *Trends Neurosci*, 12(7), 265-270.
- Litchteim, O. (1885). On Aphasia. *Brain Lang*, 7, 443-484. Reimpreso en Grodzinsky Y., Amunts K. (eds.) Broca's Region, Oxford University Press, 2006.
- Luria, A. R. (1980). *Fundamentos de Neurolingüística* (J. P. Casanova, Trans. primera edición ed.). Barcelona, España: Toray-Masson.
- Luria, A. R. (1979). *El cerebro en Acción. Barcelona, España : Martinez Roca.*
- Luria, A.R. (1976). *El diagnóstico Neuropsicológico de Luria. Visor, Madrid.*
- Majerus, S., Poncelet, M., Greffe, C., & Van der Linden, M. (2006). Relations between vocabulary development and verbal short-term memory: The relative importance of short-term memory for serial order and item information. *J Exp Child Psychol*, 93(2), 95-119.
- Marcotte K, V. P., Delgado A.P., Ansaldo A.I. (2006). The neural correlates of therapy with semantic feature analysis in chronic anomia: An event-related fMRI study. *Brain and Language*, 99, 218-219.
- Marcotte, K., Adrover-Roig, D., Damien, B., de Préaumont, M., Génereux, S., Hubert, M., & Ansaldo, A. I. (2012). Therapy-induced neuroplasticity in chronic aphasia. *Neuropsychologia*, 50(8), 1776-1786. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.04.001>
- Marcotte, K., & Ansaldo, A. (2010). The Neural Correlates of Semantic Feature Analysis in Chronic Aphasia: Discordant Patterns According to the Etiology. *Seminars in Speech and Language*, 31(01), 052-063. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1244953>
- Marie P. Révision de la question de l'aphasie. *Semaine Médicale* 26:241-247, 493-500, 565-571, 1906.
- Marshall, R. C., Pound C, White-Thompson M., & Pring T. (1990). the use of picture/word matching tasks to assist word retrieval in aphasic patients. *Aphasiology*, 4, 167-184.
- Martin, A, Chao L., (2001). Semantic memory and the brain: structure and processes. *Current Opinion in Neurobiology*, 11:194-201.
- Martin, A, Wiggs, C. L., Lalonde, F., & Mack, C. (1994). Word retrieval to letter and semantic cues: a double dissociation in normal subjects using interference tasks. *Neuropsychologia*, 32(12), 1487-1494.
- Martin, L. (Ed.). (2006). *Anomia, Theoretical and clinical Aspects*. New York: Psychology Press.
- Martin, R. C., Breedin, S. D., & Damian, M. F. (1999). The relation of phoneme discrimination, lexical access, and short-term memory: A case study and interactive activation account. *Brain Lang*, 70(3), 437-482.
- Martin, P. I., Naeser, M. A., Ho, M., Doron, K. W., Kurland, J., Kaplan, J., ... Pascual-Leone, A.

- (2009). Overt naming fMRI pre- and post-TMS: Two nonfluent aphasia patients, with and without improved naming post-TMS. *Brain and Language*, 111(1), 20–35.
<https://doi.org/10.1016/j.bandl.2009.07.007>
- Mattioli, F., Ambrosi, C., Mascaro, L., Scarpazza, C., Pasquali, P., Frugoni, M., ... Gasparotti, R. (2014). Early aphasia rehabilitation is associated with functional reactivation of the left inferior frontal gyrus a pilot study. *Stroke*, 45(2), 545–552.
<https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.113.003192>
- Meinzer M, Djundja D, Barthel B, Elbert T, Rockstroh B. (2005). *Long-term stability of improved language functions in chronic aphasia after constraint-induced aphasia therapy*. *Stroke*;36:1462–1466.
- Meinzer, M.; Fleisch; Obleser, J.; Assadollahi, R.; Djunda, D.; Barthel, G.; Rockstroh, B.(2006). *Brain regions essential for improved lexical access in an aged aphasic patient: A case report*; BMC Neurology. p. 1-10.
- Moeller S, Yacoub E, Olman CA, Auerbach E, Strupp J, Harel N, Ugurbil K. (2010) *Multiband multislice GE-EPI at 7 tesla, with 16-fold acceleration using partial parallel imaging with application to high spatial and temporal whole-brain fMRI*. *Magn Reson Med*. May;63(5):1144-53
- Mummery, C. J., Shallice, T., & Price, C. J. (1999). Dual-process model in semantic priming: A functional imaging perspective. *Neuroimage*, 9(5), 516-525.
- Nicholas, L. E., & Brookshire, R. H. (1993). A system for quantifying the informativeness and efficiency of the connected speech of adults with aphasia. *J Speech Hear Res*, 36(2), 338-350.
- Nickels L (2002). Therapy for naming disorders: Revisiting, revising, and reviewing. *Aphasiology*, 16 (10/11), 935–979
- Nitsche, M. A., Roth, A., Kuo, M. F., Fischer, A. K., Liebetanz, D., Lang, N., et al. (2007). Timing-dependent modulation of associative plasticity by general network excitability in the human motor cortex. *J Neurosci*, 27(14), 3807-3812.
- Nuche-Bricaire A, Trejo-Martinez D, González-García G, Contreras-Lizardo O, Marcos-Ortega J, Ansaldo AI, Gonzalez-Gómez L, Mendoza-Alavez E, S.-P. J., & . (2018). Educational Level and Task Performance Influence on Lexical Access Lateralization changes in Healthy Aging. *Revista Médica Del Hospital General de México*, *In press*.
- Nudo, R. J., & Milliken, G. W. (1996). Reorganization of movement representations in primary motor cortex following focal ischemic infarcts in adult squirrel monkeys. *J Neurophysiol*, 75(5), 2144-2149.
- Nudo, R. J., Milliken, G. W., Jenkins, W. M., & Merzenich, M. M. (1996). Use-dependent alterations of movement representations in primary motor cortex of adult squirrel monkeys. *J Neurosci*, 16(2), 785-807.

- Ochipa C., M., L.M. & Raymer, A.M.. (1998). One Approach to the treatment of anomia. *ASHA Special Interest Division 2: Neurophysiology and Neurogenic Speech and Language Disorders*, 15, 18-23.
- Ojemann GA. (1982). *Models of the brain organization for higher integrative functions derived with electrical stimulation techniques*. *Hum Neurobiol.* 1982;1(4):243-9.
- Pantano, P., Formisano, R., Ricci, M., Di Piero, V., Sabatini, U., Di Pofi, B., et al. (1996). Motor recovery after stroke. Morphological and functional brain alterations. *Brain*, 119 (Pt 6), 1849-1857.
- Peña Casanova J, P. P. M. (1984). *Rehabilitación de la Afasia y Trastornos Asociados*. Barcelona, España: Masson, S.A.
- Plaut, D. C. (1995). Double dissociation without modularity: evidence from connectionist neuropsychology. *J Clin Exp Neuropsychol*, 17(2), 291-321.
- Plaut, D. C., McClelland, J. L., Seidenberg, M. S., & Patterson, K. (1996). Understanding normal and impaired word reading: computational principles in quasi-regular domains. *Psychol Rev*, 103(1), 56-115.
- Crinion J, Price CJ. (2005). Right anterior superior temporal activation predicts auditory sentence comprehension following aphasic stroke. *Brain*. 2005 Dec;128 (Pt 12) :2858-71.
- Pring, D. (1991). Therapy for Word Finding Deficits. More on the effects of semantic and fonological Approaches to treatment with Disphasic patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1, 135-145.
- Quillian. (1967). Word concepts: A Theory and Simulation of Some Basic Semantic Capabilities *Behavioral Science*, 12, 4110-4430.
- Rapp, B., & Goldrick, M. (2000). Discreteness and interactivity in spoken word production. *Psychol Rev*, 107(3), 460-499.
- Raymer, T., Jacobs & Le Grand. (1993). Phonological Treatment for Naming Deficits in Aphasia: Model-Based Generalization Analysis. *Aphasiology*, 7, 27-54.
- Rider, J. D., Wright, H. H., Marshall, R. C., & Page, J. L. (2008). Using semantic feature analysis to improve contextual discourse in adults with aphasia. *Am J Speech Lang Pathol*, 17(2), 161-172.
- Rochon E.,Leonard C., Burianova H., Laird L., Soros P., Graham S., Grady C. (2010). Neural Changes After Phonological Treatment for Anomia: An fMRI Study. *Brain Lang*. 2010 Sep;114(3):164-79.
- Schuell. (1974). *Aphasia Theory and Therapy: Selected Lectures and Papers of Hildred Schuell*. Baltimore, MD: University Park Press.
- Schwartz, B. L. (1998). Illusory tip-of-the-tongue states. *Memory*, 6(6), 623-642.
- Schwartz, M. F., Saffran, E. M., Bloch, D. E., & Dell, G. S. (1994). Disordered speech production in aphasic and normal speakers. *Brain Lang*, 47(1), 52-88.
- Seitz, R. J., & Freund, H. J. (1997). Plasticity of the human motor cortex. *Adv Neurol*, 73, 321-333.
- Snoodgrass JG, V. M. (1980). A Standardized Set of 260 Pictures: Norms for Name Agreement, Familiarity, and Visual Complexity. *Journal of Experimental Psychology, Human Learning and Memory*, 6 (2), 174-215.

Stoodley, C. J., Valera, E. M., & Schmahmann, J. D. (2012). Functional topography of the cerebellum for motor and cognitive tasks: an fMRI study. *NeuroImage*, *59*(2), 1560–1570. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.08.065>

Szaflarski, J. P., Allendorfer, J. B., Banks, C., Vannest, J., & Holland, S. K. (2013). Recovered vs. not-recovered from post-stroke aphasia: the contributions from the dominant and non-dominant hemispheres. *Restorative Neurology and Neuroscience*, *31*(4), 347–360. <https://doi.org/10.3233/RNN-120267>

Talairach J, Tournoux P (1988). Co-planar stereotaxic atlas of the human brain. *Thieme*, New York.

Toni, N., Buchs, P.A., Nikonenko, I., Bron, C.R., Muller, D., (1999). *LTP promotes formation of multiple spine synapses between a single axon terminal and a dendrite*. *Nature* 402, 421–425.

Trachtenberg, J. T., Chen, B. E., Knott, G. W., Feng, G., Sanes, J. R., Welker, E., et al. (2002). Long-term in vivo imaging of experience-dependent synaptic plasticity in adult cortex. *Nature*, *420*(6917), 788–794.

Turrigiano, G. (2007). Homeostatic signaling: the positive side of negative feedback. *Curr Opin Neurobiol*, *17*(3), 318–324.

Van Hees, S., McMahon, K., Angwin, A., de Zubizaray, G., Read, S., & Copland, D. A. (2014). A functional MRI study of the relationship between naming treatment outcomes and resting state functional connectivity in post-stroke aphasia. *Human Brain Mapping*, *35*(8), 3919–3931. <https://doi.org/10.1002/hbm.22448>

Van Oers, C. A. M. M., Vink, M., van Zandvoort, M. J. E., van der Worp, H. B., de Haan, E. H. F., Kappelle, L. J., ... Dijkhuizen, R. M. (2010). Contribution of the left and right inferior frontal gyrus in recovery from aphasia. A functional MRI study in stroke patients with preserved hemodynamic responsiveness. *NeuroImage*, *49*(1), 885–893. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.08.057>

Villa, M. A. (1999): Versión mexicana del Test Barcelona abreviado. Perfiles normales. *Tesis para obtener el grado de Maestro en Neuropsicología*. Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Vitali P, Abutalebi J, Tettamanti M, Danna M, Ansaldo AI, Perani D, Joanette Y, Cappa SF. (2007) Training-induced brain remapping in chronic aphasia: a pilot study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2007 Mar-Apr;21(2):152-60

Vitali P., Delgado AP., Ansaldo AI. (2006) *The neural correlates of therapy with semantic feature analysis in chronic anomia: An event-related fMRI study*. *Brain and Language*.

Wambaugh, J. L., & Ferguson, M. (2007). Application of semantic feature analysis to retrieval of action names in aphasia. *J Rehabil Res Dev*, *44*(3), 381–394.

Weigl, E. (1961). the Phenomenon of temporary de-blocking in aphasia. *. Zeitschrift Für Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationforschung*, *14*, 337–364.

Wittenberg, G. F. (2009). Experience, cortical remapping, and recovery in brain disease. *Neurobiol Dis.*

Wolff, J. R., Joo, F., & Dames, W. (1978). Plasticity in dendrites shown by continuous GABA administration in superior cervical ganglion of adult rat. *Nature*, 274(5666), 72-74.

Yilmaz, R., Behnke, S., Liepelt-Scarfone, I., Roeben, B., Pausch, C., Runkel, A., ... Berg, D. (2016). Substantia nigra hyperechogenicity is related to decline in verbal memory in healthy elderly adults. *European Journal of Neurology*, 23(5), 973–978.
<https://doi.org/10.1111/ene.12974>

Zahn, H. W., Drews E, Specht K, Kemeny S, Reith W, Willmes K, Schwarz M. (2002). Recovery of semantic word processing in transcortical sensory aphasia: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurocase*