



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Grado en Traducción e interpretación

Trabajo Fin de Grado

**Impulsos neuronales en
la emisión y recepción
del mensaje: afasia**

Tratamientos de rehabilitación

Estudiante: **Paula G. Fresnillo**

Dirección: María Luisa Romana García

Madrid, junio 2022

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	5
PALABRAS CLAVE	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1 Finalidad y motivos	6
1.2 Objetivos, preguntas e hipótesis	7
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN	8
2.1 Neurolingüística	8
3. MARCO TEÓRICO	10
3.1 El cerebro.....	10
3.1.1 Anatomía	10
3.1.2 Lenguaje	12
3.1.3 Memoria	13
3.1.4 Células	13
3.1.5 Técnicas de exploración cerebral	14
3.2 La afasia.....	15
3.2.1 Definición	15
3.2.2 Síntomas y categorización	15
3.2.3 Comunicación.....	18
3.2.4 Salud mental y calidad de vida en personas con afasia	19
4. METODOLOGÍA.....	21
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	24
5.1. Study on Language Rehabilitation for Aphasia (Zeng-Zhi Yu, 2017).....	24
5.2. Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review (Elisa Biouab, 2019)	27
5.3. A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation (SophieArheix-Parras, 2021).....	27

5.4. The Effectiveness of Speech and Language Therapy for Poststroke Aphasia (Stephens Margaret, 2017)	28
6. CONCLUSIONES.....	29
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

Lista de abreviaciones

EEG	Electroencefalografía
EMT	Estimulación Magnética Transcraneal
EMTr	Estimulación Magnética Transcraneal Repetitiva
FMRI	Imagen por Resonancia Magnética Funcional
ICAP	Programa Integral Intensivo de Afasia
IRM	Imagen de Resonancia Magnética
MBE	Medicina Basada en la Evidencia
MEG	Magnetoencefalografía
NIBS	Estimulación Cerebral no Invasiva
SLT	<i>Speech and Language Therapy</i>
TAC	Tomografía Axial Computarizada
TC	Tomografía Computarizada
tDCS	Estimulación Transcraneal por Corriente Directa
TEPT	Trastorno de Estrés Postraumático
TLA	Terapia del Habla y del Lenguaje

Lista de figuras y tablas:

Figura I: Ilustración del cerebro humano en vista lateral.....	11
Figura II: División del cerebro en hemisferios derecho e izquierdo.....	11
Figura III: División del cerebro en lóbulos.....	12
Figura IV: Estructuras del sistema límbico.....	13
Tabla I: Clasificación de la afasia según Boston y Luria.....	17
Tabla II. Características de la afasia de Broca y la afasia de Wernicke.....	17
Tabla III: Bibliografía consultada: cerebro y afasia.....	21
Tabla IV: Estudios analizados para el posterior metaanálisis.....	23
Tabla V: Terapias según el estudio <i>Language Rehabilitation for Aphasia</i>	26

RESUMEN

La afasia es un trastorno del lenguaje causado por un daño en la zona específica del cerebro que controla la expresión y la comprensión del lenguaje. Esta enfermedad hace que el sujeto que la padece no sea capaz de comunicarse de manera eficaz con los demás. La mayoría de las veces, la causa de la lesión cerebral es un accidente cerebrovascular, también conocido como ictus, pero también puede producirse por un traumatismo craneal o por un tumor cerebral. El presente trabajo lleva a cabo un estudio comparativo mediante el análisis de distintos informes realizados por expertos en el campo de la psicolingüística y la neurociencia; se trata por tanto de un metaanálisis. El objetivo de la presente investigación es recopilar datos sobre cuáles pueden ser los tratamientos de recuperación más apropiados y más beneficiosos para los pacientes que sufren esta enfermedad.

PALABRAS CLAVE

Afasia; Accidente cerebrovascular; Impulsos neuronales; Psicolingüística; Mensaje; Rehabilitación.

ABSTRACT

Aphasia is a language disorder caused by damage to the specific area of the brain that controls language expression and comprehension. The condition results in the sufferer being unable to communicate effectively with others. The cause of the brain injury is most often a stroke, also known as ictus, but it can also be caused by head trauma or a brain tumour. This paper carries out a comparative study by analysing different reports by experts in the field of psycholinguistics and neuroscience. The aim of this research is to enhance our data on the most appropriate and beneficial recovery treatment for patients suffering from this disease.

KEY WORDS

Aphasia; Stroke; Neural impulses; Psycholinguistics; Psycholinguistics; Message; Rehabilitation.

1. INTRODUCCIÓN

En esta sección explicaremos la finalidad y los motivos de esta investigación. A continuación, desarrollaremos los objetivos, las preguntas y las hipótesis.

1.1 Finalidad y motivos

La principal razón por la que se ha decidido investigar sobre el funcionamiento del cerebro y la capacidad de comunicación de las personas es el sufrimiento de aquellos que, tras un accidente cerebrovascular, un traumatismo craneal o un tumor cerebral, pierden la capacidad de comunicación en mayor o en menor medida. La finalidad del presente trabajo es realizar un estudio comparativo de diferentes informes sobre la afasia para así poder incrementar los datos sobre el tratamiento más efectivo. Esta investigación es relevante ya que, si se encuentra un patrón que indique la mayor efectividad de un tratamiento, muchas personas que sufren afasia podrán optar por elegir esta misma terapia para una posible recuperación o mejora.

No cabe duda de que la comunicación desempeña un papel vital en la sociedad en la que vivimos. No solo contribuye a facilitar el proceso de compartir información y conocimientos con los demás, sino que también nos ayuda a establecer relaciones. Como veremos más adelante, las personas que padecen afasia, pueden sufrir aislamiento social debido a la enfermedad (Hilari, 2011). Esta patología no afecta a la inteligencia, y por lo tanto, el sujeto suele saber lo que quiere decir pero no es capaz de decirlo. Así, la incapacidad comunicativa afecta profundamente a la vida cotidiana de estos pacientes. En muchos casos, el resultado es la disminución de la actividad productiva, la caída en episodios depresivos o el aislamiento social, entre otros efectos (Coppens, 2017). Así pues, encontrar el tratamiento más efectivo para la recuperación de esta enfermedad, podría ayudar a las personas que se encuentran en esta situación de vulnerabilidad, sus vidas podrían mejorar de manera exponencial y se podrían evitar tanto episodios depresivos como sentimientos de culpa o de frustración.

La finalidad del presente trabajo radica en su relevancia práctica, de la que ya hemos hablado anteriormente, junto con la relevancia empírica, que desarrollaremos en el apartado de «análisis y discusión» poniendo a prueba las diferentes hipótesis relacionadas con los tratamientos de recuperación de esta enfermedad. Para llevarlo a cabo, nos basaremos en la observación y la experimentación de distintas evidencias y lo haremos a través del análisis y la comparación de informes realizados por expertos en el campo de

la comunicación, la neurociencia y la psicolingüística. La importancia de encontrar tendencias comunes en la investigación será clave para poder ofrecer una conclusión válida que pueda ayudar a personas que sufren este tipo de enfermedad.

Los motivos de la presente investigación se podrían resumir en tres: motivo práctico, motivo empírico y motivo teórico. En lo referente al motivo práctico, podríamos decir que las personas con afasia sufren una pérdida de fluidez en el habla y luchan contra los problemas de comprensión y repetición (Lapointe, 2018). Esto provoca un efecto en la vida del paciente, causando angustia emocional, rechazo y aislamiento debido a la pérdida de las funciones del lenguaje. La calidad de vida de estas personas se ve exponencialmente alterada. Encontrar el tratamiento de recuperación más efectivo podría ayudar a estas personas y por lo tanto, podría mejorar en cierta medida la sociedad en la que vivimos. Relativo al motivo empírico, podemos establecer una relación entre diferentes objetos y fenómenos a través de la observación en el campo de la neurociencia, la lingüística y la comunicación. Es de vital importancia poder encontrar tendencias comunes a través de la evidencia teórica, para así, como ya hemos indicado anteriormente, contribuir a una mejora de la vida de estos pacientes. En lo referente al motivo teórico, se generarán tipos ideales, es decir, categorías sobre estos perfiles. La categorización de las diferentes opciones a la hora de una posible rehabilitación sería la base del motivo teórico.

1.2 Objetivos, preguntas e hipótesis

El objetivo general de esta investigación es identificar el método de rehabilitación más eficaz para el tratamiento de personas que sufren afasia. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Exponer brevemente el funcionamiento del cerebro: anatomía, lenguaje, memoria, células y técnicas de exploración cerebral.
- Explorar los factores clave de la neurolingüística.
- Mejorar nuestra comprensión sobre la afasia, sus síntomas y su categorización.
- Contribuir a la calidad de vida que tienen los pacientes con afasia y comprender cómo la enfermedad afecta a su salud mental.
- Indagar sobre la relación potencial entre el órgano cerebral y la comunicación.
- Explorar los diferentes tipos de rehabilitaciones para pacientes que sufren afasia.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En esta sección asentaremos las bases para, posteriormente, proceder con la investigación. Revisaremos la bibliografía, la documentación y pasaremos revista a los informes objeto del presente estudio.

2.1 Neurolingüística

La neurolingüística es el estudio de cómo se representa el lenguaje en el cerebro: es decir, cómo y dónde almacena nuestro cerebro el conocimiento de la lengua (o lenguas) que hablamos, entendemos, leemos y escribimos. Esta ciencia también estudia lo que ocurre en nuestro cerebro cuando adquirimos este conocimiento y qué ocurre cuando lo utilizamos en nuestra vida cotidiana (Stemmer, 2008). La neurolingüística está profundamente entrelazada con la psicolingüística, que es el estudio de los pasos del procesamiento del lenguaje que se requieren para hablar, para el aprendizaje de las primeras y posteriores lenguas y para comprender el procesamiento del lenguaje en los trastornos del habla y la lectura (Zubicaray, 2019). Nuestro cerebro almacena información en redes de células cerebrales (neuronas y células gliales). Estas redes neuronales están conectadas en última instancia a las partes del cerebro que controlan nuestros movimientos (incluidos los necesarios para producir el habla) y nuestras sensaciones internas y externas (sonidos, imágenes o tacto, entre otros). Las conexiones dentro de estas redes pueden ser fuertes o débiles y la información que envía una célula puede aumentar la actividad de algunas células e inhibir las de otras. Cada vez que se realiza una conexión, esta se hace más fuerte. El aprendizaje de la información o de una habilidad se produce mediante el establecimiento de nuevas conexiones o la modificación de la fuerza de las conexiones existentes (Lamb, 1999). Estas redes locales de células cerebrales conectadas muestran plasticidad, es decir, pueden seguir cambiando a lo largo de nuestra vida, permitiéndonos aprender y recuperarnos (hasta cierto punto) de las lesiones cerebrales. En el caso de personas con afasia, y dependiendo de la gravedad del daño, la terapia y la práctica intensa, quizá en combinación con la estimulación magnética transcraneal (EMT), pueden producir mejoras importantes en el lenguaje, así como en el control de los movimientos (Ingram, 2007).

La neurolingüística tiene sus raíces en la afasiología¹ (siglo XIX). Durante más de cien años, la investigación neurolingüística dependió casi por completo del estudio de la comprensión y la producción del lenguaje de las personas con afasia. A algunos pacientes, que estaban a punto de ser operados para aliviar la epilepsia severa o los tumores, se les podía estudiar mediante estimulación cerebral directa pero solo cuando era médicamente necesario para guiar al cirujano. Los estudios computarizados de rayos X de primera generación (TAC, TC) y los estudios radiográficos del flujo sanguíneo cerebral (angiogramas) empezaron a aumentar los estudios experimentales y observacionales de la afasia en la década de 1970, pero daban una información muy burda sobre la localización de la parte dañada del cerebro (Bear, 2020). Estas primeras técnicas de imagen cerebral solo veían qué partes del cerebro estaban gravemente dañadas o tenían un flujo sanguíneo restringido. No podían dar información sobre la actividad real que tenía lugar en el cerebro, por lo que no podían seguir lo que ocurría durante el procesamiento del lenguaje en hablantes sanos o afásicos. En 1985, Harry Whitaker fundó el *Journal of Neurolinguistics* y acuñó el término «neurolingüística» (Ingram J. , 2007). Desde la década de 1990, se ha producido un enorme cambio en el campo de esta ciencia. Con la tecnología moderna, los investigadores pueden estudiar cómo el cerebro de los hablantes sanos procesan el lenguaje y cómo un cerebro dañado procesa y compensa las lesiones. Esta nueva tecnología nos permite rastrear la actividad cerebral que se produce mientras las personas leen, escuchan y hablan, y también permite obtener una resolución espacial muy fina de la ubicación de las zonas dañadas del cerebro (Tranter, 2021). La resolución espacial fina procede de las imágenes de resonancia magnética (IRM), que ofrece imágenes de muy buena calidad que muestran las zonas cerebrales dañadas. También existen más métodos, como las técnicas electrofisiológicas (EEG o MEG) que son capaces de identificar patrones de actividad cerebral cuando el sujeto al que se analiza está realizando una tarea (Segalowitz, 2014).

A pesar de los avances tecnológicos que nos han permitido avanzar en esta ciencia, no se sabe con exactitud el lugar que ocupa el lenguaje en el cerebro (Bear, 2020). No se puede decir que el lenguaje esté «en» una parte concreta del cerebro. Ni siquiera es cierto que una palabra concreta esté «en» un lugar específico del cerebro de una persona. La información que se reúne cuando entendemos o decimos una palabra llega desde muchos

¹Afasiología: estudio de los trastornos del lenguaje que suelen ser consecuencia de daños cerebrales, debidos a accidentes neurovasculares, hemorragias, derrames cerebrales o enfermedades neurodegenerativas (Zubicaray, 2019).

lugares, dependiendo de lo que signifique la palabra. Por ejemplo, cuando entendemos o decimos un sustantivo, es probable que utilicemos información sobre el aspecto, el tacto, el olor y el sabor de esa misma palabra, aunque no seamos conscientes de ello (Bear, 2020). Por tanto, escuchar, comprender, hablar y leer implican actividades en muchas partes del cerebro. Lo que sí podemos afirmar es que algunas partes del cerebro están más implicadas en el lenguaje que otras, en el sentido de que registran una mayor actividad eléctrica coincidiendo con la activación de comportamientos lingüísticos. La mayoría de las partes del cerebro que son cruciales para el lenguaje hablado y escrito se sitúan en el lado izquierdo de la corteza cerebral (hemisferio izquierdo), independientemente del idioma que se lea y de cómo se escriba. Lo sabemos porque la afasia casi siempre está causada por una lesión en este hemisferio, y no por una lesión en el hemisferio derecho (Menn, 2001).

Es esencial aportar más información sobre cuáles serán los métodos de recuperación más adecuados y beneficiosos en pacientes afásicos. Para ello, nos basaremos en la comparación de diversos estudios que tratan sobre posibles métodos de recuperación de esta enfermedad. Dentro de estos trabajos, la neurolingüística constituye una herramienta clave.

3. MARCO TEÓRICO

En esta sección se estudiarán dos campos; el relacionado con el cerebro y el relacionado con la afasia. Es conveniente sentar las bases teóricas para poder comprender mejor el posterior análisis.

3.1 El cerebro

3.1.1 Anatomía

El cerebro es un órgano que controla todas las funciones del cuerpo e interpreta la información que proviene del mundo exterior. Protegido dentro del cráneo, el cerebro está formado por el cerebro, el cerebelo y el tronco encefálico (Eagleman, 2017). El cerebro (Figura 1) es la parte más grande y recibe información a través de nuestros cinco sentidos: vista, olfato, tacto, gusto y oído. Controla nuestros pensamientos, la memoria y el habla. Realiza funciones como la interpretación del tacto, la visión y la audición, así como el razonamiento, las emociones y el aprendizaje. El cerebro está compuesto por el hemisferio derecho y el hemisferio izquierdo (Figura 1). Ambos hemisferios están unidos

por un haz de fibras llamado «cuerpo calloso» que transmite mensajes de un lado a otro. El hemisferio derecho controla la creatividad, la capacidad espacial y las habilidades musicales. El hemisferio izquierdo es el encargado de controlar el lenguaje y el razonamiento lógico en aproximadamente el 92 % de las personas (Tranter, 2021).

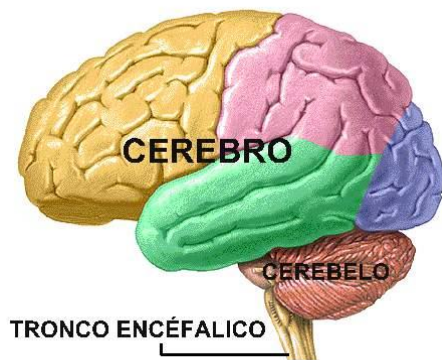


Figura I. Ilustración del cerebro humano en vista lateral, con las áreas etiquetadas y coloreadas (fuente: <https://www.gettyimages.es/>).



Figura II. El cerebro se encuentra dividido en dos hemisferios: izquierdo y derecho. Ambos se conectan a través de las fibras nerviosas del cuerpo calloso (fuente: <https://www.gettyimages.es/>).

El cerebelo (Figura I) se encuentra debajo del cerebro. Su función es coordinar los movimientos musculares, mantener la postura y el equilibrio. El tronco encefálico actúa como un centro de relevo que conecta el cerebro y el cerebelo con la médula espinal. Se encarga de realizar funciones automáticas como la respiración, el ritmo cardíaco, la temperatura corporal, los ciclos de vigilia y sueño o la digestión.

En la década de 1960, el neurocientífico estadounidense Paul MacLean formuló el modelo «Triune Brain». Esta teoría se basa en la división del cerebro humano en tres regiones distintas: cerebro reptiliano o primitivo (ganglios basales), cerebro paleomamífero o emocional (sistema límbico) y cerebro neomamífero o racional (neocórtex). Según MacLean, esta organización jerárquica del cerebro humano representa la adquisición gradual de estructuras cerebrales a través de la evolución. Se cree que en primer lugar se adquirieron los ganglios basales, encargados de nuestros instintos primarios (como por ejemplo, el sexo o el sueño); en segundo lugar, el sistema límbico, encargado de nuestras emociones; y en tercer lugar, el neocórtex, responsable del pensamiento racional u objetivo. El modelo de MacLean afirma que la actividad en las

tres regiones del cerebro varía dependiendo de la situación en la que nos encontremos (MacLean, 1990).

Los hemisferios cerebrales presentan distintas fisuras que dividen el cerebro en lóbulos. Cada hemisferio tiene 4 lóbulos: frontal, temporal, parietal y occipital (Figura III). Cada lóbulo puede dividirse a su vez, en distintas áreas que cumplen funciones muy concretas. Es importante entender que cada lóbulo del cerebro no funciona solo, ya que existen relaciones muy complejas entre los lóbulos del cerebro y entre los hemisferios derecho e izquierdo (Tranter, 2021). En el lóbulo frontal encontramos el habla y la escritura (área de Broca); en el lóbulo parietal encontramos la interpretación del lenguaje y en el lóbulo temporal encontramos la comprensión del lenguaje (área de Wernicke).

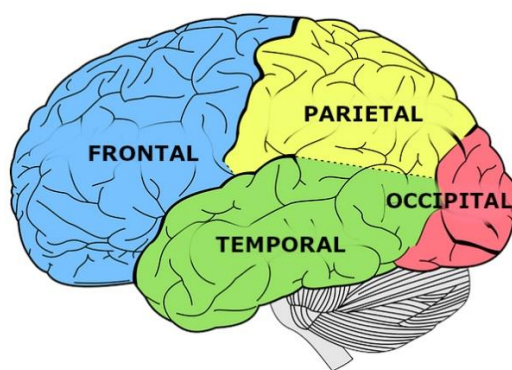


Figura III. El cerebro se divide en cuatro lóbulos: frontal, parietal, occipital y temporal (fuente: <https://www.gettyimages.es/>).

3.1.2 Lenguaje

El hemisferio izquierdo, también llamado «hemisferio dominante» es responsable del lenguaje y del habla. Existen lesiones cerebrales, como la afasia, en la que se produce una alteración del lenguaje que afecta a la producción del habla, la comprensión, la lectura o la escritura. Dentro del cerebro, encontramos dos áreas que están estrechamente relacionadas con el lenguaje y con esta lesión. En primer lugar, el Área de Broca, que se encuentra en el lóbulo frontal izquierdo (Figura III). Si una persona tiene dañada esta área, puede tener dificultades a la hora de mover la lengua o los músculos faciales. Puede seguir leyendo y comprendiendo el lenguaje, pero a la hora de producir un mensaje (ya sea hablado o escrito) puede encontrar inconvenientes. Esto se denomina afasia de Broca. En segundo lugar encontramos el Área de Wernicke en el lóbulo temporal izquierdo (Figura III). Los daños en esta zona provocan la afasia de Wernicke. El individuo puede hablar con frases largas sin sentido, añadir palabras innecesarias e incluso crear palabras nuevas.

Puede emitir sonidos del habla, pero tiene dificultades para comprender el discurso y, por tanto, no es consciente de sus errores (Friederici, 2017).

3.1.3 Memoria

La memoria es una función muy compleja del cerebro que incluye tres fases: codificación, almacenamiento y recuerdo. Para que un acontecimiento pase de la memoria a corto plazo a la memoria a largo plazo, el cerebro tiene que prestar atención (proceso de codificación). La memoria a corto plazo, también llamada «memoria de trabajo», se concentra en el córtex prefrontal (Figura VI). Almacena información durante aproximadamente un minuto y su capacidad está limitada aproximadamente a unos 7 elementos. También interviene durante la lectura (por ejemplo, permite memorizar una oración para que la siguiente tenga sentido). La memoria a largo plazo se procesa en el hipocampo del lóbulo temporal y se activa cuando se necesita memorizar algo durante un periodo más prolongado de tiempo (Eagleman, 2017). Esta memoria tiene capacidad de duración ilimitada, y contiene tanto recuerdos personales como hechos y cifras. La memoria de habilidad se procesa en el cerebelo, que transfiere la información a los ganglios basales. Almacena recuerdos automáticos aprendidos, como atarse un zapato, tocar un instrumento, montar en bicicleta o hablar un idioma.

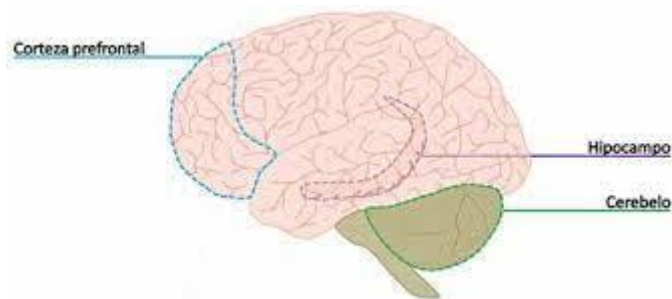


Figura VI. Estructuras del sistema límbico implicadas en la formación de la memoria (fuente: <https://www.gettyimages.es/>).

3.1.4 Células

El cerebro está formado por dos tipos de células: las células nerviosas (neuronas) y las células de la glía (Lamb, 1999). Dentro de las células nerviosas, encontramos muchos tamaños y formas de neuronas. Todas constan de un cuerpo celular, dendritas y un axón. La neurona transmite información a través de señales eléctricas y químicas a través de un pequeño espacio llamado sinapsis. Tiene diferentes terminaciones, llamadas dendritas. Estas recogen los mensajes de otras células nerviosas y los transmiten al cuerpo

celular, que determina si el mensaje debe transferirse o no. Los mensajes principales se transmiten al final del axón. Allí, los sacos que abarcan los neurotransmisores se abren en la sinapsis. Las moléculas de los neurotransmisores penetran la sinapsis y se introducen en los receptores de la célula nerviosa receptora. Esto estimula a la célula para que emita el mensaje. Las células de la glía son las células del cerebro que proporcionan a las neuronas sustento, protección y apoyo estructural (George, 2021).

3.1.5 Técnicas de exploración cerebral

Antes de proceder a su explicación, y recalcando lo dicho en el apartado del «marco teórico», es importante remarcar que las herramientas usadas para determinar el comportamiento y la respuesta hacia los estímulos externos son muy variadas, pero ninguna de ellas expone resultados concluyentes si se utilizan de manera independiente. Lo adecuado es combinar varias para hacer un estudio riguroso y obtener resultados precisos (Bear, 2020).

- Resonancia magnética funcional (fMRI): Obtiene las imágenes del cerebro mientras desarrolla una actividad o está sometido a ciertos estímulos. Describe de forma gráfica las variaciones que ocurren en las áreas alteradas. Además, muestra las zonas del cerebro que ofrecen una mayor actividad. A través de un imán es posible visualizar, mediante la resolución espacial, cómo varía el oxígeno en la sangre según el nivel de actividad que se desarrolle. Es una técnica con un coste muy elevado (Tranter, 2021).
- Electroencefalografía (EEG): mide las variaciones eléctricas del cerebro para detectar qué áreas tienen una mayor actividad. Normalmente se usa en los momentos de reposo, vigilia o sueño. Se basa en distribuir electrodos por todo el cuero cabelludo para así poder medir las ondas cerebrales. De este modo, se pueden detectar qué áreas del cerebro responden más a unos estímulos u otros. Es una técnica más asequible y sencilla (Bear, 2020).
- Magnetoencefalografía: mide la actividad cerebral de los campos magnéticos del cerebro que se producen por las corrientes eléctricas neuronales. Permite ubicar y detectar la procedencia de la actividad neuronal en las distintas partes del cerebro (Corbetta, 2003).
- *Eye-Tracking* (seguimiento ocular): estudia hacia dónde dirigen las personas la visión central (fóvea) mediante la rotación ocular. Se usan unas cámaras especiales de alta velocidad que miden y sacan datos de los movimientos de los

globos oculares, la dilatación de la pupila o el parpadeo, entre otros factores. A través de esta técnica se determinan los recorridos oculares de los usuarios, así como los mapas de calor zonal o puntos calientes. Además, informa cuándo el paciente se sorprende o reacciona de una manera determinada ante un estímulo (Tranter, 2021).

- Conductancia eléctrica de la piel: analiza la energía de la piel en función de la activación de las glándulas sudoríparas. Sirve para localizar si se genera una emoción, pero no para determinar si es positiva o negativa (Puigdomènech, 2016).

3.2 La afasia

3.2.1 Definición

La afasia se define como un trastorno del lenguaje causado por un daño cerebral adquirido (Lázaro, 2021). Esto significa que la capacidad de hablar, leer, escribir y comprender el lenguaje hablado está total o parcialmente deteriorada. La afasia suele estar causada por un accidente cerebrovascular (tradicionalmente estimado en un 85 %, aunque esta cifra no incluye afasia causada por enfermedades neurodegenerativas). Otras causas posibles son los traumatismos craneales y los tumores cerebrales, las infecciones y las enfermedades neurodegenerativas. Los resultados de los distintos estudios sobre la afasia varían en cierta medida en función de la evaluación y las medidas, pero alrededor de un tercio de los supervivientes de accidentes cerebrovasculares con afasia se han recuperado de esta enfermedad entre 12 y 18 meses después del inicio, mientras que alrededor del 60% sufre una afasia remanente. La recuperación espontánea disminuye sustancialmente a los tres meses y se estabiliza a los seis meses del inicio. Sin embargo, las habilidades lingüísticas y comunicativas a veces pueden mejorar incluso años después del inicio como resultado del entrenamiento (Benavides, 2005).

3.2.2 Síntomas y categorización

En la mayoría de los casos, la afasia es consecuencia de una lesión en el hemisferio cerebral izquierdo. Los síntomas pueden detectarse en todos los niveles lingüísticos, como el fonológico (sonido), morfológico y sintáctico (gramática), léxico (palabra) y pragmático (uso). Los síntomas típicos son parafasias (adición, supresión o sustitución de fonemas), parafasias verbales (sustitución de palabras), neologismos (palabras inventadas), perseveraciones (repetición de la mismas palabras o sílabas), agramatismo (escasez de estructura gramatical) y anomia (dificultad para encontrar palabras de

contenido²). La afasia puede clasificarse en diferentes subtipos según los síntomas o la localización de la lesión cerebral. Dos categorías comunes son (A) la clasificación de Boston (neoclásica) basada en la reintroducción del modelo Wernicke-Lichtheim por el neurólogo de Boston Norman Geschwind (Benavides, 2005) y (B) la clasificación según el médico y neuropsicólogo ruso Alexander R Luria y su teoría de los sistemas funcionales (Tabla 1). Existen otras clasificaciones (Lapointe, 2018), como las dicotomizadas en términos de fluidez (afasia no fluida y fluida) y localización (afasia anterior y posterior) (Tabla 1). Esta última se refiere a dónde están los lugares de la lesión (por delante o por detrás del surco central). La afasia anterior se caracteriza por un habla espontánea no fluida y lenta con una longitud de frase corta. Las dificultades para encontrar palabras (anomia) son comunes, especialmente para los verbos. La gramática suele ser incorrecta (agramatismo), especialmente las palabras funcionales (por ejemplo, preposiciones, conjunciones y artículos) y las inflexiones de las palabras faltan o están mal empleadas. La capacidad de escribir se ve comprometida de la misma manera. La comprensión del lenguaje también se ve afectada, sobre todo en lo que respecta a la gramática más compleja, pero normalmente no en la misma medida. La afasia de Broca es una típica afasia anterior. En la afasia posterior, el discurso suele ser bastante fluido o incluso exuberante. Aunque las reglas gramaticales se utilizan correctamente, el discurso se caracteriza por autointerrupciones, reinicios y sustituciones u omisiones no sistemáticas de morfemas gramaticales. Por ello, el discurso se califica de paragramático. Las parafasias literales y verbales así como neologismos pueden ser frecuentes. Las dificultades para encontrar palabras son comunes y la comprensión del lenguaje suele estar comprometida, especialmente la capacidad de comprender el lenguaje hablado. Un ejemplo típico de afasia posterior es la afasia de Wernicke. Cuando las regiones anteriores y posteriores del cerebro se ven afectadas por la apoplejía³, la afasia se clasifica como global. La producción verbal suele limitarse a frases automáticas y a expresiones estereotipadas. Además, la capacidad de comprensión del lenguaje se ve gravemente afectada. Otra dicotomización de la afasia es la expresiva y la receptiva. La afasia expresiva se corresponde con la afasia anterior y la afasia receptiva con la afasia posterior (Tabla 1). Sin embargo, si los términos «expresiva» y «receptiva» se ven como síntomas y no como síndromes pueden interpretarse erróneamente como indicación de que el

² Palabras de contenido: sustantivos, verbos y adjetivos.

³ Apoplejía: accidente cerebrovascular o ataque cerebral que sucede cuando se detiene el flujo sanguíneo del cerebro (Coppens, 2017).

lenguaje expresivo (hablar y escribir) o las capacidades lingüísticas receptoras (para comprender el lenguaje hablado y escrito) están alteradas, mientras que lo más frecuente es que tanto las capacidades lingüísticas expresivas como las receptoras lo estén en cierta medida. Por lo tanto, esta dicotomización no es recomendable. El grado de afasia varía mucho entre las personas que la padecen, desde inmensas dificultades en el uso de todas las modalidades del lenguaje hasta ser apenas perceptible en las conversaciones cotidianas (Vance, 2022).

Dicotomización	Neoclásica (Boston)	Sistemas funcionales (Luria)
Anterior / no fluente / expresivo	-Afasia de Broca -Afasia motora transcortical -Afasia global	-Afasia motora eferente -Afasia dinámica
Posterior / fluida / receptiva	-Afasia de conducción (subcortical) -Afasia de Wernicke - Afasia sensorial transcortical	-Afasia motora aferente -Afasia acústico-gnóstica (sensorial) - Afasia acústico-mnésica -Afasia semántica (amnésica)

Tabla I. Clasificación de la afasia según las teorías neoclásica (Boston) y de sistemas funcionales (Luria).

Fuente: elaboración propia en base a la clasificación de la afasia según Boston y Luria (Zeng-Zhi Yu, 2017).

Tipo de afasia	Características
Afasia de Broca	1. Capacidad para comprender el lenguaje 2. Dificultad para hablar de manera fluida 3. Dificultad para utilizar morfemas gramaticales
Afasia de Wernicke	1. Dificultad para comprender el lenguaje 2. Dificultad para hablar de manera fluida 3. Dificultad para utilizar morfemas léxicos

Tabla II. Características de la afasia de Broca y la afasia de Wernicke

Fuente: elaboración propia en base al artículo *Language and the brain* (Hudson, 2000).

3.2.3 Comunicación

Los sociolingüistas destacan la importancia de la comunicación para establecer y mantener relaciones sociales, para compartir sentimientos y para expresar la identidad de una persona. Existe una estrecha relación entre la comunicación y las relaciones, ya que el objetivo principal de la comunicación es crear y mantener estos vínculos. Susan Fiske, profesora de psicología de la Universidad de Princeton, afirma que sin comunicación, ninguna cultura podría sobrevivir (Fiske, 2020). Por lo tanto, como veremos más tarde, tener una capacidad comunicativa deteriorada, puede aumentar el riesgo de retraimiento social (Hilari, 2011).

Aunque nuestra identidad (la imagen que tenemos de nosotros mismos) depende de factores como el sexo, la edad y la clase social, se crea sobre todo a través de las relaciones que establecemos con otras personas. Según la teoría del interaccionismo simbólico, la noción de autoimagen se refiere al proceso de creación y modificación de la imagen de uno mismo (Coppens, 2017). Este proceso se ejecuta principalmente en relación con el entorno a través del lenguaje. La identidad es algo que no es estático, sino que está en constante cambio. Además, la experiencia de la identidad está relacionada con determinados marcadores de identidad (por ejemplo, la apariencia, los roles y la competencia). La competencia y la incompetencia son construcciones que se desarrollan en el entorno social de la vida cotidiana, y la evaluación de la competencia se realiza implícitamente a través de la comunicación (Gironella, 2021). Por lo tanto, la identidad es un producto de las relaciones y puede verse perjudicada por la afasia (implicando, además, que la confianza en sí mismo y la autoestima también se vean afectadas). En consecuencia, la afasia puede afectar negativamente a las relaciones al menos de dos maneras (Code, 2018). En primer lugar, las relaciones pueden desaparecer y construir otras nuevas puede resultar más difícil debido a la limitada capacidad comunicativa. En segundo lugar, con una baja autoestima, se puede preferir abstenerse de mantener viejas relaciones y formar otras nuevas (Gironella, 2021). Aunque existen varias definiciones de la comunicación, como por ejemplo, el trato, correspondencia entre dos o más personas (RAE, 2001), la transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor (RAE, 2001) o el proceso mediante el cual el emisor y el receptor establecen una conexión en un momento y espacio determinados para transmitir, intercambiar o compartir ideas, información o significados que son comprensibles para ambos (Thompson, 2008), el hilo conductor de todas estas definiciones se resume en que la comunicación implica un

mensaje o un intercambio de información entre dos o más participantes. Este mensaje está codificado y decodificado y el intercambio de información se realiza a través de diferentes canales (por ejemplo, el aire o el papel), señales (signos, como letras o imágenes) y comportamientos tanto verbales como no verbales (expresiones faciales o gestos). Dado que la capacidad lingüística es necesaria para elegir los signos adecuados y codificar y decodificar estos signos, se deduce que un trastorno del lenguaje (como la afasia) es también un trastorno de la comunicación (Chapey, 2012).

3.2.4 Salud mental y calidad de vida en personas con afasia

La Organización Mundial de la Salud (2014) define la salud mental como el estado de bienestar en el que cada individuo se da cuenta de su propio potencial, puede trabajar de forma productiva y fructífera, y es capaz de hacer una contribución a su comunidad. Sin embargo, hay momentos en la vida en los que se puede desarrollar un trastorno mental que influye en aspectos del estado de ánimo, el trabajo y las relaciones. La Encuesta Nacional de *Drug Use and Health* (NSDUH, 2015) define los trastornos mentales como los trastornos mentales, conductuales o emocionales que cumplen suficientemente los criterios del *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-Fourth Edition* (Psiquiatría, 2000). Esta definición excluye los trastornos del desarrollo y del consumo de sustancias. Pacientes con daños cerebrales y con afasia pueden sufrir alteraciones emocionales que afectan a su salud mental (Hilari, 2011). Los accidentes cerebrovasculares impactan múltiples áreas de la vida diaria como la movilidad, la función cognitiva y la comunicación. Sus consecuencias se extienden a una menor participación en actividades de ocio y las interacciones sociales de los pacientes disminuyen en gran medida (Aström, 1992). Dada la cantidad de efectos nocivos que pueden derivarse de un accidente cardiovascular, los sujetos pueden desarrollar diferentes temores (miedo a no recuperar las capacidades relacionadas con el lenguaje, el aseo, etc.). Por lo tanto, las personas con afasia a menudo experimentan una disminución de la calidad de vida. Este deterioro de la calidad de vida se podría analizar teniendo en cuenta tres áreas: nivel de independencia, relaciones sociales y acceso a aspectos de su entorno, sin dejar de lado la angustia emocional, la gravedad de la afasia y las limitaciones de la comunicación. Además, las personas que sufren esta patología a menudo experimentan

el trastorno de estrés postraumático⁴ (TEPT) (Code, 2018). Al hablar de la prevalencia de TEPT, Edmondson encontró una prevalencia general del 13% entre los supervivientes de accidentes cerebrovasculares, con un 23% de prevalencia en el primer año después del accidente cerebrovascular y el 11% después del primer año (Edmondson, 2013). Las consecuencias de vivir con afasia se denominan consecuencias psicosociales (Code, 2018) ya que estas secuelas combinan tanto factores psicológicos como sociales. Los factores psicológicos, están relacionados con la cognición (la mente) y la emoción, mientras que los factores sociales se refieren a la relación con la comunidad (como por ejemplo, las relaciones interpersonales). Estas consecuencias psicosociales reflejan cómo afecta la afasia a la vida cotidiana de las personas afectadas. En la mayoría de los casos, aparte de la afasia, el paciente desarrolla otros síntomas relacionados con el daño cerebral sufrido, como por ejemplo deficiencias motoras, sensoriales o cognitivas que afectan a la vida cotidiana (Lázaro, 2021). Teniendo en cuenta que nuestra capacidad de comunicación es una función fundamental, una deficiencia del lenguaje puede dar lugar a una considerable limitación de la actividad y a una restricción de la participación en todos los todos los ámbitos de la vida: las relaciones íntimas, la vida social, la vida laboral, etc. Se ha comprobado que la afasia provoca frustración y sentimientos de soledad, ya que la pérdida repentina o la reducción de la capacidad de expresar ideas y sentimientos, así como de interpretar las respuestas del entorno pueden conducir a un rechazo de las actividades sociales (Coppens, 2017). Un porcentaje muy bajo de personas con afasia en edad laboral vuelven a trabajar. Suelen hacerlo en un puesto inferior, así como en un nivel de empleo con un salario más bajo que antes de la aparición de la enfermedad. Si se comparan los supervivientes a un accidente cerebrovascular, seis años después del mismo, el grupo con afasia tiene una tasa de empleo más baja (21%) en comparación con el grupo sin afasia (63%) (Edmondson, 2013). Debido a la reducción de las posibilidades de transmitir la personalidad y la competencia a través de la comunicación, tanto la identidad como la imagen de sí mismo, como también la seguridad, pueden verse afectadas negativamente.

Aunque las personas con afasia a menudo han sido excluidas de los estudios relativos a la calidad de vida o la depresión, se ha llegado a la conclusión de que tienen

⁴ Estrés postraumático: reexperimentación, bloqueo de los recuerdos del acontecimiento que persisten durante al menos 1 mes después del suceso (Benavides, 2005).

una calidad de vida significativamente inferior (Vance, 2022). En la investigación realizada por Jessica Johnson (Johnson, 2006), se determinó, tras cuatro estudios que incluían a pacientes con ictus con afasia, que existía una relación significativa entre esta enfermedad y la depresión. En un estudio comparativo finlandés (Kauhanen, 2000) el 70% de las personas con afasia inducida por un ictus cumplían los criterios del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de depresión tres meses después del ictus. La prevalencia disminuyó al 62% un año después del ictus, pero para el grupo que seguía sintiéndose deprimido, la gravedad media de la depresión había aumentado. La prevalencia de la depresión para el grupo no afásico fue del 46% tres meses después de la apoplejía y del 36% un año después.

AUTOR	OBRA	AÑO	APORTACIÓN
Helmut Schnelle	<i>Language in the Brain</i>	2010	El autor proporciona una comprensión interdisciplinaria de un nuevo campo integrado en el que los lingüistas pueden ser competentes en neurocognición y los neurocientíficos en lingüística de la estructura.
Steven Pinker	<i>The Language Instinct: How the Mind Creates Language</i>	2015	Obra que trata todas las facetas del lenguaje humano: su origen biológico, su carácter único para la humanidad, su estructura gramatical, la producción y percepción del habla y la patología de los trastornos del lenguaje.
William H. Calvin	<i>Lingua ex Machina</i>	2001	El autor habla sobre los problemas evolutivos del lenguaje estructurado. Sostiene que diferentes desarrollos evolutivos, no directamente relacionados con el lenguaje, permitieron que este evolucionara.
Sheila E. Blumstein	<i>When Words Betray Us: Language, the Brain, and Aphasia</i>	2022	La autora analiza el cerebro, cómo procesa el lenguaje y cómo las lesiones cerebrales afectan a la comunicación. Además, aporta un toque humano al estudio científico del lenguaje y la afasia.
Paola G. Lázaro	<i>Afasia: De la teoría a la práctica</i>	2021	Obra que trata sobre los aspectos teóricos neurológicos y lingüísticos en pacientes con afasia, las formas clínicas de la enfermedad según las dos clasificaciones más importantes que existen y las cuestiones sociales y psicológicas que presentan los pacientes con esta patología.

Tabla III: Bibliografía consultada: cerebro y afasia

Fuente: elaboración propia en base a la bibliografía consultada

4. METODOLOGÍA

Este estudio se ha llevado a cabo mediante un análisis paramétrico de los datos recogidos a través de sondeos, cuestionarios y encuestas. Se centra en la recopilación de datos y su generalización entre grupos de personas para explicar un fenómeno concreto (Corbetta, 2003). Hemos aplicado esta metodología a través de la comparación de

diferentes estudios realizados por especialistas en la materia. Se podría decir que la investigación también tiene rasgos cualitativos, ya que se pretende estudiar una realidad con el propósito de interpretar los hechos en relación con el significado que tienen para los sujetos involucrados (es decir, las personas que sufren afasia). Asimismo, la metodología cualitativa posibilita realizar hipótesis cuyo fundamento resida en la existencia de informes o estudios realizados previamente (Jurgenson, 2003).

La presente investigación se ha llevado a cabo mediante tres técnicas. En primer lugar, se ha aplicado la técnica de recolección de datos. Gracias a este método, se ha elegido un total de cuatro estudios realizados por expertos en el área de tratamientos de recuperación de la afasia. En segundo lugar, se ha empleado la técnica de análisis de datos, en la que se ha estudiado en profundidad el contenido de los cuatro estudios. En tercer y último lugar, se recurrió a la técnica de visualización de datos, mediante la prosa (redacción científica), figuras, cuadros e infografías. El objetivo ha sido exponer los datos y la investigación que se ha llevado a cabo.

Se enumeran a continuación los cuatro estudios analizados. En primer lugar se ha seleccionado el estudio *Study on Language Rehabilitation for Aphasia*, realizado el 20 de junio de 2017 por Zeng-Zhi Yu, Shu-Jun Jiang, Zi-Shan Jia, Hong-Yu Xiao, y Mei-Qi Zhou⁵. Este estudio se publicó en el *Chinese Medical Journal*⁶ y posteriormente en la *National Library of Medicine*⁷ (Zeng-Zhi Yu, 2017). En segundo lugar, se ha escogido el informe *Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review*, trabajo realizado el dos de marzo de 2019 por Elisa Biouab, Hélène Cassoudealle, Mélanie Cogn e, Igor Sibon, Isabelle De Gabory, Patrick Dehail, Jerome Aupy y Bertrand Glize⁸. El texto se centra en el método de rehabilitación tDCS (Elisa Biouab, 2019); se publicó en *Science Direct*, una plataforma web que proporciona acceso a una gran base de datos bibliográfica de publicaciones científicas y médicas que contiene más de 3500 revistas académicas, 34000 libros electrónicos y 12 millones de artículos. El

⁵ Los autores del artículo *Study on Language Rehabilitation for Aphasia* pertenecen al Centro de Medicina de Rehabilitación del Hospital General Popular de China en Pekín.

⁶ El *Chinese Medical Journal* es una publicación oficial de la Asociación Médica China, coeditada por la *Chinese Medical Association Publishing House*. La revista publica artículos en inglés que abarcan estudios técnicos y clínicos relacionados con la salud, así como cuestiones éticas y sociales de la investigación médica.

⁷ La *National Library of Medicine* es la mayor biblioteca biomédica del mundo. Se encuentra en el estado de Maryland, Estados Unidos y es líder en investigación informática sanitaria computacional.

⁸ Los autores del artículo *Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review* pertenecen al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del CHU de Burdeos, a la Unidad de Accidentes Cerebrovasculares en el Departamento de Neurociencias Clínicas del CHU de Burdeos y al Instituto de Enfermedades Neurodegenerativas de la Universidad de Burdeos.

tercer estudio seleccionado es *A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation: Leads for future studies*, publicado por *Science Direct* en agosto de 2021 y escrito por Sophie Arheix-Parras, Charline Barrios, Grégoire, Pythond, Mélanie Cognée, Igor Sibon, Mélanie Engelhardt, Patrick Dehail, Hélène Cassoudesalle, Geoffroy Moucheboeuf y Bertrand Glize⁹ (Sophie Arheix-Parras, 2021). El cuarto y último informe seleccionado es *The Effectiveness of Speech and Language Therapy for Poststroke Aphasia*. La autora de este informe es Margaret Stephens, profesora de Ciencias del Habla, del Lenguaje y de la Comunicación en la Universidad de Portsmouth, en Reino Unido (Stephens, 2017). Además, es miembro del Área de Cuidados de Enfermería de Cochrane¹⁰. El artículo se publicó en noviembre de 2017 en el *American Journal of Nursing*¹¹. A continuación aparece un cuadro, a modo resumen, de los cuatro artículos.

Artículo	Autores	Método de rehabilitación
<i>Study on Language Rehabilitation for Aphasia</i>	Zeng-Zhi Yu, Shu-Jun Jiang, Zi-Shan Jia, Hong-Yu Xiao, y Mei-Qi Zhou	-Terapia intensiva del habla y del lenguaje -Neuroimagen funcional - EMTr -Musicoterapia -Perro de terapia
<i>Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review</i>	Elisa Biouab, Hélène Cassoudesalle, Mélanie Cogné, Igor Sibon, Isabelle De Gabory, Patrick Dehail, Jerome Aupy y Bertrand Glize	-tDCS - EMTr
<i>A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation: Leads for future studies</i>	Sophie Arheix-Parras, Charline Barrios, Grégoire, Pythond, Mélanie Cognée, Igor Sibon, Mélanie Engelhardt, Patrick Dehail, Hélène Cassoudesalle, Geoffroy Moucheboeuf y Bertrand Glize	-EMTr
<i>The Effectiveness of Speech and Language Therapy for Poststroke Aphasia</i>	Margaret Stephens	-Terapia del habla y del lenguaje

Tabla IV: estudios analizados para el posterior metaanálisis. Fuente: elaboración propia en base a la información de estos estudios

⁹ Los autores del artículo *A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation: Leads for future studies* pertenecen al Instituto Universitario de Ciencias de la Adaptación de Universidad de Burdeos, a la Facultad de Psicología de la Universidad de Ginebra, al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del CHU de Rennes y a la Unidad de Accidentes Cerebrovasculares del Departamento de Neurociencias Clínicas del CHU de Burdeos.

¹⁰ Cochrane es una Organización sin Ánimo de Lucro. Se trata de una asociación internacional independiente de investigadores, profesionales, pacientes, cuidadores y personas interesadas por la salud.

¹¹ *American Journal of Nursing* es una revista de enfermería que promueve la excelencia de la profesión, con una perspectiva global. Proporciona información de vanguardia, basada en la evidencia, que abarca una perspectiva holística de la salud y la enfermería.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En primer lugar vamos a proceder al análisis de los cuatro informes seleccionados. Más tarde realizaremos la comparativa entre los cuatro artículos para poder identificar el método de recuperación más beneficioso para los pacientes que sufren afasia. Además, gracias al análisis de estos estudios, vamos a poder identificar los distintos tipos de rehabilitación que existen para esta enfermedad.

5.1. Study on Language Rehabilitation for Aphasia (Zeng-Zhi Yu, 2017)

El objetivo de este artículo es actualizar las recomendaciones clínicas para la rehabilitación del lenguaje de las personas con afasia basadas en la evidencia, a partir de una revisión sistemática de la literatura desde 1999 hasta 2015. Este informe examina las pruebas clave en el estudio de las personas con afasia después del accidente cerebrovascular y ofrece un marco médico basado en la evidencia para ayudar en la investigación de los mecanismos, el tratamiento de rehabilitación, la predicción de los patrones de recuperación de la afasia y los posteriores resultados de la comunicación funcional a largo plazo. A continuación se van a exponer las diferentes técnicas de rehabilitación del estudio *Study on Language Rehabilitation for Aphasia*.

En primer lugar, la técnica llamada *neuroimagen funcional* permite obtener imágenes del sistema nervioso para así poder diferenciar entre las zonas activas y las zonas no activas de nuestro cerebro. En los pacientes afásicos se puede encontrar un efecto de *priming*¹² de la lesión focal y una redistribución o reorganización funcional. Recientemente, se han encontrado pruebas de estudios de neuroimagen sobre el procesamiento léxico-semántico. Estas pruebas determinan que se pueden encontrar efectos de cebado semántico¹³ tanto en las afasias fluidas como en las no fluidas, y que estos efectos están relacionados con una extensa red que incluye el lóbulo temporal o el córtex prefrontal, entre otros. La mejora de la producción del habla de los pacientes con afasia mediante señales de voz está relacionada con la extracción directa de la codificación fonológica. Gracias a esta técnica, se pueden identificar los mecanismos de plasticidad, que se encuentran en el hemisferio no dominante, y que estimulan los

¹² El efecto *priming* se produce cuando la exposición de una persona a un determinado estímulo influye inconscientemente en su respuesta a un estímulo posterior.

¹³ Cebado semántico, también conocido como *priming* semántico, se refiere a la observación de que la respuesta a un objetivo es más rápida cuando va precedida de un primo semántico en comparación con un primo no relacionado.

mecanismos de neuroplasticidad que potencian el papel de este hemisferio para la posible recuperación del lenguaje.

En segundo lugar, la denominada *terapia intensiva del habla y del lenguaje*. Esta técnica reporta resultados positivos en personas con afasia. El Programa Integral Intensivo de Afasia¹⁴ (ICAP, por sus siglas en inglés) enfatiza las metas de tratamiento individualizadas y las prácticas basadas en la evidencia, centrándose en la implementación de los principios de plasticidad neuronal vinculados con la reiteración y el nivel del tratamiento. Los requisitos incluyen que las personas con afasia completen un ICAP basado en el tratamiento de rehabilitación seguido. En promedio, los participantes recibieron cinco horas al día de rehabilitación durante cinco días a la semana a lo largo de cuatro semanas. El tratamiento que se les aplicó fue una terapia de 100 horas de orientación cognitivo-lingüística basada en la evidencia, además de una serie de actividades semanales de orientación social y terapéutica en grupo durante un curso de tratamiento de 23 días. La investigación sobre el ICAP ha demostrado que este modelo es eficaz, efectivo y de presupuesto asequible. Sin embargo esta investigación se encuentra en las primeras fases, por lo que se fomenta el uso de modelos híbridos de investigación.

En tercer lugar, la *estimulación magnética transcraneal repetitiva* o EMTR, técnica que afecta positivamente a los pacientes con afasia posterior al accidente cerebrovascular. El tratamiento contribuye a los probables mecanismos de recuperación del ictus, por lo que se recomienda como método complementario en pacientes de esta enfermedad.

En cuarto lugar, la *musicoterapia*. Hoy en día, en el ámbito médico, cada vez más estudios demuestran su eficacia como terapia complementaria sin efectos secundarios conocidos. Las áreas en las que la musicoterapia tiene un resultado positivo abarcan desde los trastornos pulmonares hasta numerosas enfermedades neurológicas crónicas, incluida la afasia.

En quinto lugar, el *perro de terapia*. En el campo de los trastornos de la comunicación se han publicado pocas investigaciones basadas en pruebas sobre el papel de los perros como catalizadores de la comunicación humana. Un paciente con afasia que recibió este tratamiento, mejoró sus capacidades de comunicación. El paciente también

¹⁴ ICAP: tratamiento intensivo coherente con los principios de la plasticidad neuronal. Consiste en identificar las necesidades de las personas que quieren acceder a un tratamiento intensivo y están interesadas en realizar cambios significativos en sus habilidades comunicativas y en su bienestar psicosocial en un periodo corto de tiempo.

recibió terapia intensiva del habla y el lenguaje un entorno de rehabilitación. Los investigadores concluyen que la presencia del perro tiene el potencial de estimular tanto la comunicación social-verbal como la social-no verbal, siempre y cuando se utilice como técnica complementaria.

Tipo de terapia	Principio	Terapia recomendable
<i>Neuroimagen funcional</i>	Identificar, a través de imágenes del sistema nervioso, los mecanismos de plasticidad del cerebro encargados de estimular los mecanismos de neuroplasticidad que potencian el papel de la posible recuperación del lenguaje.	Sí
<i>Terapia intensiva del habla y del lenguaje</i>	Terapia basada en la implementación de los principios de plasticidad neuronal vinculados con la reiteración y el nivel del tratamiento. Los pacientes reciben un tratamiento de orientación cognitivo-lingüístico, que se complementa con actividades de orientación social y terapéutica en grupo.	Sí
<i>EMTR</i>	La <i>estimulación magnética transcraneal (EMTR)</i> consiste en estimular la corteza cerebral de manera no invasiva.	Sí
<i>Musicoterapia</i>	Trabajar la expresión y la comunicación a través de la música y sus elementos.	Sí (como terapia complementaria)
<i>Perro de terapia</i>	Estimular tanto la comunicación social-verbal como la comunicación social-no verbal a través del animal de compañía.	Sí (como terapia complementaria)

Tabla V: terapias según el estudio *Language Rehabilitation for Aphasia*

Fuente: elaboración propia en base a la información del estudio

El diseño de terapias de rehabilitación científicas y eficaces debe basarse en la predicción de la rehabilitación. En general, las actividades cotidianas del paciente, la duración de su hospitalización y las indicaciones tras el alta del sujeto podrían predecirse en cierta medida según las características del paciente, las complicaciones, los impedimentos iniciales, las actividades cotidianas iniciales y los antecedentes sociales. Los resultados del estudio exponen que la edad y el sexo no son predictores significativos de la mejora de los resultados en las medidas de la capacidad lingüística o comunicación funcional. Sin embargo, se llegó a la conclusión de que el tiempo transcurrido desde el inicio de la afasia sí estaba relacionado con la mejora clínica en la comunicación funcional y que la gravedad de la afasia inicial estaba relacionada con la tasa de recuperación de la

enfermedad. Esto significa que las personas con afasia más grave tienden a mostrar una mayor recuperación en comparación con aquellos con afasia leve.

5.2. Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review (Elisa Biouab, 2019)

El objetivo de este artículo, basado en 5 metaanálisis y 48 estudios, es demostrar la eficacia tanto del método de rehabilitación tDCS como del método EMTR en pacientes con afasia diagnosticada tras el accidente cerebrovascular. La estimulación transcraneal de corriente directa (tDCS) es una herramienta no invasiva que induce la neuromodulación en el cerebro. La recuperación de la afasia se ve impulsada en parte por mecanismos de neuroplasticidad espontánea (es decir, cambios estructurales y funcionales del cerebro). Estos cambios pueden experimentar un impulso positivo gracias al método tDCS, que consiste en inducir un flujo de corriente eléctrica en el cuero cabelludo mediante 2 electrodos durante 10 o 30 minutos. En cuanto a la técnica EMTR, los pacientes que eligen este método de rehabilitación experimentan un efecto significativo de la estimulación sobre el área homóloga de Broca en la afasia crónica. La estimulación dual (es decir, la inhibición derecha y la facilitación izquierda del área de Broca derecha e izquierda, respectivamente) tiene efectos positivos significativos en el rendimiento del lenguaje en la afasia subaguda. La EMTR permite modulaciones focales y una resolución espacial precisa. Sin embargo, debido a las limitaciones metodológicas (riesgos y contraindicaciones, coste, ruido y tamaño del dispositivo), esta herramienta no se puede utilizar fácilmente para la rehabilitación en línea, por lo que su uso en la atención clínica rutinaria es limitado. Tras el análisis tanto del tratamiento de rehabilitación tDCS, como del tratamiento de recuperación EMTR, se ha llegado a la conclusión de que la terapia del habla y el lenguaje (SLT) sigue siendo la piedra angular del tratamiento.

5.3. A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation (SophieArheix-Parras, 2021)

Este artículo lleva a cabo una revisión sistemática de la estimulación magnética transcraneal repetitiva en la rehabilitación en pacientes con afasia. Para ello, los autores realizaron diversas búsquedas a través de diferentes páginas webs, como MEDLINE, PubMed o Scopus, y eligieron un total de 59 estudios, 23 ensayos clínicos y 7 metaanálisis. La documentación elegida trata sobre la rehabilitación de la afasia después del accidente cerebrovascular a través del método EMTR (en algunas ocasiones combinado con la terapia del habla). Este estudio demostró que la estimulación magnética

transcraneal repetitiva, que, como se ha indicado, es una herramienta no invasiva que induce la neuromodulación en el cerebro, mejora la rehabilitación de la afasia. Se debe tener en cuenta que, para que el tratamiento funcione, tiene que estar individualizado. Es decir, se necesita conocer el tipo de lesión, la gravedad de la misma o las habilidades lingüísticas del paciente, entre otros muchos factores. Cabe destacar que los mecanismos precisos que subyacen a los efectos de la EMTR y la reorganización de las redes del lenguaje en pacientes que han sufrido un ictus siguen sin estar totalmente claros.

5.4. The Effectiveness of Speech and Language Therapy for Poststroke Aphasia (Stephens Margaret, 2017)

Este trabajo trata de la eficacia de la terapia del habla y del lenguaje (TLA) como método de rehabilitación en pacientes con afasia tras el accidente cerebrovascular. El estudio se basa en un total de 57 ensayos realizados gracias a la participación de más de 3000 personas. El objetivo general de la rehabilitación con SLT es permitir a los pacientes con afasia comunicar sus pensamientos e ideas en situaciones cotidianas de la vida real. Por lo tanto, la elección de la comunicación funcional, es decir, la capacidad de comunicarse con éxito a través de cualquier modalidad, incluyendo el habla, la escritura, los medios no verbales o una combinación de cualquiera de ellos, fue el resultado principal de esta investigación. Se realizaron tres comparaciones específicas: (1) TLC versus ningún TLC; (2) TLC versus apoyo social o estimulación; y (3) una intervención de TLC versus otra (comparaciones de intensidad, dosis y duración de la terapia). En general, hubo pruebas de que una intervención de SLT proporciona una mejoría en la capacidad de comunicación funcional en comparación con ninguna intervención de SLT. Los resultados de las comparaciones de dos intervenciones de SLT sugieren que puede haber una ventaja en las intervenciones de alta intensidad (muchas horas de terapia durante un período corto) que son de mayor duración. Sin embargo, las tasas de abandono fueron mayores en los grupos de alta intensidad. Este estudio hace hincapié en la necesidad de un equipo multidisciplinar de profesionales; el personal de enfermería tiene un papel clave en el apoyo a las personas con afasia desde las fases agudas del ictus hasta el manejo a largo plazo en la comunidad. Tener conocimiento de la afasia y ser capaz de discutir con los pacientes y la familia sobre lo que pueden esperar de la terapia es una parte esencial de la prestación de atención centrada en el paciente.

6. CONCLUSIONES

A día de hoy, el campo de la neurolingüística se está estudiando en profundidad a nivel mundial. La medicina basada en la evidencia (MBE), fundamentada en la evidencia clínica, fomenta la práctica de combinar la experiencia de primera mano de los clínicos y la evidencia objetiva y científica existente para tomar decisiones basadas tanto en la evidencia empírica como en la evidencia científica en el tratamiento de los pacientes. La práctica basada en la evidencia se ha establecido como una forma de vincular la práctica clínica con la evidencia de la investigación. Las investigaciones en este campo no solo se realizan a través de la neurociencia, sino que también se tienen en cuenta otras ramas como la lingüística o la logopedia.

Los síndromes afásicos suelen ser el resultado de lesiones en el hemisferio izquierdo del cerebro. La afasia afecta hasta al 38% de los supervivientes de un ictus y provoca importantes limitaciones. Tras el análisis de los cuatro estudios seleccionados, se ha llegado a la conclusión de que una serie de índices relacionados con el paciente (como la edad, la educación, el estatus socioeconómico o la inteligencia) y con el ictus (la gravedad inicial, o el lugar y el tamaño de la lesión) son factores potencialmente influyentes en la recuperación de la afasia tras el accidente cerebrovascular. Por lo tanto, el efecto de la rehabilitación debe juzgarse en función de la evaluación de las funciones y capacidades de los pacientes. Los métodos de tratamiento y las habilidades de entrenamiento para la rehabilitación de la afasia deben decidirse bajo la guía de los resultados de la investigación, centrándose en el deterioro funcional, la discapacidad y la desventaja social.

La eficacia de los tratamientos del lenguaje para la afasia después del ictus es evidente, pero no se ha encontrado una evidencia que sugiera que un tipo de rehabilitación sea más o menos beneficiosa para el paciente. Determinados tratamientos especializados en logopedia que se basan en la comunicación, la autoeficacia y la integración pueden tener un impacto positivo en determinados pacientes. En otros, como los que padecen afasia crónica y no son susceptibles de recuperación total, el tratamiento de rehabilitación ha de centrarse en mejorar los enfoques compensatorios y apoyar las estrategias de estos sujetos frente a la situación. Sin embargo, los pacientes con afasia no fluida presentan una disminución de la velocidad de producción del habla y un aumento de la tasa de errores. Existe un déficit en el procesamiento fonológico de los pacientes afásicos, mientras que

su procesamiento semántico puede permanecer intacto. Por el contrario, en los pacientes con afasia fluida ocurre lo opuesto. La mejora de cualquiera de las dos vías lingüísticas puede contribuir a la mejora de los patrones de comunicación verbal. Los efectos del tratamiento semántico frente al fonológico en la comunicación verbal en pacientes con afasia tras un ictus en el hemisferio izquierdo son diferentes. Ambos grupos mejoran en una medida de comunicación verbal, sin diferencias entre los grupos. Los efectos específicos del tratamiento resultan estar relacionados con el tipo de deterioro, con el tratamiento semántico mejora del procesamiento semántico y con el tratamiento fonológico mejora el procesamiento fonológico; en la rehabilitación, el tratamiento de la afasia fluida debe centrarse en la semántica y el tratamiento de la afasia no fluida debe centrarse en la fonología. Por lo tanto, cada paciente, según sus características y según el tipo de afasia que sufra, encontrará un tratamiento más eficaz que otro.

También se ha llegado a la conclusión de la estrecha relación que existe entre el lenguaje y la cognición. La función lingüística y todas las demás funciones cognitivas están estrechamente relacionadas, interrelacionadas y se estimulan mutuamente. Existen áreas en el cerebro responsables del lenguaje y la cognición pero ambas zonas comparten la misma base; la afasia posterior al accidente cerebrovascular suele ir acompañada de déficits cognitivos.

El efecto de la mayoría de los tratamientos de rehabilitación cognitiva que se emplean en pacientes que sufren afasia se observa durante el primer año tras la lesión cerebral; por lo tanto, es mucho más beneficioso iniciar a los pacientes en la terapia lo antes posible en lugar de esperar a una recuperación neurológica más completa. Un tratamiento proporcionado diariamente en la recuperación muy temprana después del accidente cerebrovascular, da lugar a ganancias de comunicación significativamente mayores en las personas con afasia al finalizar la terapia en comparación con investigaciones realizadas antes del auge de la neurolingüística. Se necesitan más investigaciones para demostrar la eficacia a gran escala y a largo plazo.

Por lo tanto, para poder tratar a pacientes con afasia y encontrar el método más adecuado para cada uno, se recomienda un proceso personalizado de selección de aplicaciones. El primer paso consiste en evaluar el habla y el lenguaje del paciente, seleccionar el enfoque del tratamiento e identificar los enfoques basados en la evidencia para abordar este enfoque. Sin embargo, cuando se considera la tecnología, también es necesario evaluar los requisitos sensoriales, motrices y cognitivos de las aplicaciones y el

hardware que se están considerando, así como la capacidad del cliente para manejar esta tecnología.

En la actualidad, la investigación en este ámbito se centra principalmente en la rehabilitación cognitiva del lenguaje, el tratamiento preciso y en el tratamiento intensivo. En la rehabilitación del lenguaje de la afasia, como queda dicho, el tratamiento de la afasia fluida debe centrarse en la semántica y el tratamiento de la afasia no fluida debe centrarse en la fonología. Además, el hemisferio no dominante también tiene un papel importante durante la recuperación de la afasia. Ahora hay suficiente información para apoyar los protocolos basados en la evidencia e implementar tratamientos con apoyo empírico para la discapacidad lingüística después del accidente cerebrovascular. Los resultados de este estudio pueden ser utilizados para desarrollar directrices de rehabilitación lingüística para los pacientes con afasia. Se necesita investigar más para explorar la viabilidad de utilizar tales recomendaciones clínicas en la práctica de la rehabilitación lingüística y para examinar las experiencias de los pacientes.

En cuanto al método de rehabilitación TDCS, se ha determinado que es eficaz durante las etapas crónicas en los pacientes que sufren afasia tras el accidente cerebrovascular. Los dispositivos de TDCS son fáciles de usar, seguros y baratos. Pueden ser utilizados en la práctica clínica habitual por los logopedas para la rehabilitación de la afasia. Sin embargo, otros estudios deberían investigar la eficacia en la fase subaguda posterior al accidente cerebrovascular y determinar el efecto de la lesión para identificar con precisión las áreas cerebrales objetivo. Asimismo, la recuperación de la enfermedad se puede mejorar modulando la actividad cortical a través de tecnologías de estimulación cerebral no invasiva (NIBS), estimulación magnética transcraneal (EMT) y estimulación transcraneal por corriente continua (TDCS). Por lo general, la NIBS se utiliza para aumentar la actividad cortical de la corteza, dirigiéndose especialmente a las áreas del lenguaje del hemisferio izquierdo (área de Broca y área de Wernicke).

Tras la investigación, se ha llegado a la conclusión de que dependiendo del paciente, de sus características y de la afasia que padezca, un método de rehabilitación u otro será más efectivo y más beneficioso. No se ha podido encontrar un patrón común. Cabe destacar que el metaanálisis expuesto en este trabajo es simplemente una pequeña muestra de diferentes métodos de rehabilitación en pacientes con afasia tras un accidente cerebrovascular basado en un total de cuatro estudios. Asimismo, este trabajo tiene una serie de limitaciones, ya que el análisis que se ha llevado a cabo ha sido selectivo y no

agrupa ni todos los métodos de rehabilitación ni todas las posibles características de los distintos pacientes con afasia. Tanto la terapia del habla y del lenguaje, como los tratamientos TDCS y la terapia EMTR son métodos de rehabilitación que producen una mejora en pacientes afásicos. Normalmente, la Estimulación Eléctrica transcraneal (TDCS) y Estimulación Magnética Transcraneal (EMTR) son tratamientos complementarios a la terapia del habla y del lenguaje, que puede ser intensiva o no. Dependiendo del paciente, el tratamiento debe ser multimodal de una u otra forma. Es decir, se deben combinar diferentes terapias, técnicas de estimulación cerebral no invasivas (como la TDCS o la EMT). Ambas técnicas potencian la neuroplasticidad cerebral, que es la capacidad de readaptación de los circuitos neuronales. Esta capacidad hace posible la adquisición y la restauración de nuevas destrezas compensatorias decisivas en el restablecimiento de secuelas neurológicas como la afasia. Por otro lado, todos los estudios analizados encontraron un efecto significativo de la TDCS combinada con el SLT.

El objetivo de la investigación futura sobre el método más beneficioso para la rehabilitación en pacientes con afasia, debe abordar diferentes campos. En primer lugar, se deben realizar más estudios con pacientes que se hayan sometido tanto a la Estimulación Eléctrica transcraneal (TDCS) EMTR como a la Estimulación Magnética Transcraneal (EMTR), para así tener una mayor muestra para poder realizar comparaciones más precisas. En segundo lugar, se debe seguir investigando el funcionamiento del cerebro, tanto del hemisferio derecho como del hemisferio izquierdo a través de la neuroimagen funcional. En tercer y último lugar, se debe investigar más en profundidad la terapia del habla y del lenguaje. Conocer si se progresa más a nivel individual o colectivo (es decir, terapias en grupo) podría ser de gran ayuda, no solo a nivel neurolingüístico sino también a nivel relacional.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aström, M. (1992). *Psychosocial function and life satisfaction after stroke*.
- Bear, M. (2020). *Neuroscience: Exploring The Brain*.
- Benavides, S. (2005). *Las afasias*.
- Chapey, R. (2012). *Language Intervention Strategies in Aphasia and Related Neurogenic Communication Disorders*.
- Code, C. (2018). *The Science of Aphasia Rehabilitation*.

- Coppens, P. (2017). *Aphasia Rehabilitation: Clinical Challenges*.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*.
- Eagleman, D. (2015). *Brain*.
- Eagleman, D. (2017). *BRAIN: The Story of You*.
- Edmondson, D. (2013). *Prevalence of PTSD in Survivors of Stroke and Transient Ischemic Attack: A Meta-Analytic Review*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23840467/>
- Elisa Biouab, H. C. (2019). *Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877065719300107>
- Fiske, S. (2020). *Social Cognition: From brains to culture*.
- Friederici, A. D. (2017). *Language in Our Brain: The Origins of a Uniquely Human Capacity*.
- George, A. (2021). *El cerebro: Manual de uso*.
- Gironella, N. (2021). *Anatomía de la comunicación*.
- Hilari, K. (2011). *What are the important factors in health-related quality of life for people with aphasia? A systematic review*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22119074/>
- Hudson, G. (2000). *Essential introductory linguistics* .
- Ingram, J. (2007). *Neurolinguistics: An Introduction to Spoken Language Processing and its Disorders* .
- Ingram, J. C. (2007). *Neurolinguistics: An Introduction to Spoken Language*.
- Johnson, J. L. (2006). *Poststroke depression incidence and risk factors: an integrative literature review*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16989301/>
- Jurgenson, J. L.-G. (2003). *Cómo Hacer Investigación Cualitativa*.
- Kauhanen, M. L. (2000). *Aphasia, depression, and non-verbal cognitive impairment in ischaemic stroke*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11070376/>
- Lamb, S. (1999). *Pathways of the brain*.
- Lapointe, L. L. (2018). *Aphasia and Related Neurogenic Language Disorders*.
- Lázaro, P. G. (2021). *Afasia: De la teoría a la práctica*.
- MacLean, P. (1990). *The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions*.
- Menn, L. (2001). *Linguistic Society of America*. Obtenido de <https://www.linguisticsociety.org/resource/neurolinguistics>
- NSDUH. (2015). *Center for Behavioral Health Statistics and Quality*.
- Psiquiatría, A. A. (2000). *DSM-4; 4ª ed.*

- Puigdomènech, L. (2016). *Influencia de la música de la publicidad en las emociones: hacia la conquista del cerebro emocional.*
- RAE. (2001). *Real Academia de la Lengua Española.*
- Segalowitz, S. J. (2014). *Language Functions and Brain Organization (Perspectives in neurolinguistics, neuropsychology, and psycholinguistics).*
- Sophie Arheix-Parras, C. B. (2021). *A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation: Leads for future studies.* Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0149763421001603?casa_token=zw8vyOss21wAAAAA:IPAr8Nm3AhqCH2gZ4vXt2kNfLzNFNc6NXEJ49Yg1iDjvOwDJrnwo3zXgM2STfVOIet0rRi52Ew
- SophieArheix-Parras. (2021). *A systematic review of repetitive transcranial magnetic stimulation in aphasia rehabilitation.* Obtenido de https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763421001603?casa_token=zw8vyOss21wAAAAA:IPAr8Nm3AhqCH2gZ4vXt2kNfLzNFNc6NXEJ49Yg1iDjvOwDJrnwo3zXgM2STfVOIet0rRi52Ew
- Stemmer, B. (2008). *Neuroscience of Language.*
- Stephens, M. (2017). *The Effectiveness of Speech and Language Therapy for Poststroke Aphasia.* Obtenido de https://journals.lww.com/ajnonline/fulltext/2017/11000/the_effectiveness_of_speech_and_language_therapy.19.aspx
- Stephens, M. (2017). *The Effectiveness of Speech and Language Therapy for Poststroke Aphasia.* Obtenido de https://journals.lww.com/ajnonline/Fulltext/2017/11000/The_Effectiveness_of_Speech_and_Language_Therapy.19.aspx
- Thompson. (2008). *¿Qué es la comunicación?*
- Tranter, M. (2021). *Un Millón de Preguntas Para Un Neurocientífico: Descubriendo El Cerebro.*
- Vance, J. H. (2022). *STROKE and APHASIA.*
- Zeng-Zhi Yu, S.-J. J.-S.-Y.-Q. (2017). *Study on Language Rehabilitation for Aphasia.* Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5463481/>
- Zubicaray, G. (2019). *The Oxford Hand Book of Neurolinguistics .*