

# **Efectividad de la estimulación transcraneal de corriente directa para el tratamiento de la afasia: Revisión teórica.**

**Trabajo Fin de Grado de Logopedia**

**Camila Sol Hluszen Cabrelli y Marta Vega García**

**Tutorizado por Alberto Domínguez Martínez y Adelina Estévez Monzó**

**Curso Académico 2020-21**

## Resumen

Se conoce como afasia al trastorno del lenguaje adquirido tras una lesión cerebral. Existen multitud de programas de intervención para su tratamiento, siendo una de estas, la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa que es una de las técnicas más utilizadas y novedosas hasta el momento. El propósito de este trabajo es determinar la eficacia de la terapia de la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa en la recuperación del lenguaje en pacientes con afasia, analizando así los beneficios que puede tener y valorando si puede establecerse como un tratamiento único o debe complementarse con otro método de rehabilitación. Para ello, se realizó una revisión teórica mediante la base de datos PubMed en la cual tras una búsqueda exhaustiva se seleccionaron 8 artículos conforme a los descriptores y criterios establecidos. Los resultados obtenidos señalan que la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa en combinación con la terapia del habla y el lenguaje es efectiva en el tratamiento de las afasias, sin mostrar evidencias sobre en qué tipo de afasias es más efectiva dicha intervención.

**Palabras clave:** Afasia, Estimulación Transcraneal de Corriente Directa, tDCS, terapia del habla y el lenguaje.

## **Abstract**

Aphasia is known as the language disorder acquired after a brain injury. There are many intervention programs for its treatment, including the Transcranial Direct Current Stimulation which is one of the most widely used and innovative techniques to date. The goal of this project is to determine the efficacy of Transcranial Direct Current Stimulation therapy in the recovery of language in patients with aphasia, thus analyzing the benefits it may have and assessing whether it can be established as a single treatment or should be complemented with another rehabilitation method. For this purpose, a theoretical review was carried out using the PubMed database in which, after an exhaustive search, 8 articles were selected according to the established descriptors and criteria. The results obtained indicate that Transcranial Direct Current Stimulation in combination with speech and language therapy is effective in the treatment of aphasia, without showing evidence as to which type of aphasia this intervention is most effective.

**Keywords:** Aphasia, Transcranial Direct Current Stimulation, tDCS, speech and language therapy.

## Introducción

### Las afasias: Concepto, etiología, clasificación, evaluación y tratamiento

Para Vendrell (2001) una afasia consiste en un trastorno del lenguaje ocasionado por una lesión cerebral en una persona que previamente podía hablar con normalidad. El trastorno afásico se caracteriza por trastornos en la emisión de los elementos sonoros del habla (parafasias), déficit de la comprensión y trastornos de la denominación (anomia).

Existen diferentes causas de afasia siendo las más frecuentes un ictus o accidente cerebrovascular, un traumatismo craneoencefálico, una infección cerebral como encefalitis, tumores en el sistema nervioso central o un proceso degenerativo neurológico como el Alzheimer (Rojas, 2019).

La clasificación de las afasias atiende a la localización y a las características de cada tipo, como la fluidez, la comprensión, la repetición y la denominación. Según González & Hornauer-Hughes (2014) las afasias se pueden clasificar en los siguientes tipos:

#### *Afasias no fluentes*

En primer lugar, la **afasia de Broca** que se produce cuando se encuentran dañadas las regiones pars opercularis, triangularis y orbitalis situadas en área de Brodmann (AB) 44, 45 y 47, conocidas como área de Broca. También se pueden producir por lesiones del tálamo, concretamente en el núcleo ventral anterior. Se caracteriza por un lenguaje no fluente, presentando agramatismo, dificultades para acceder a los verbos, problemas articulatorios y prosódicos. Tanto la comprensión como la repetición se encuentran alteradas. Las alteraciones del lenguaje oral se reflejan en el lenguaje escrito y existen dificultades en la lectura en voz alta y la comprensión de textos.

En la **afasia global** el daño se extiende a toda la zona perisilviana (fronto-parieto-temporal), comprometiendo áreas corticales y subcorticales. Se caracteriza por un lenguaje no fluente con emisiones estereotipadas y frecuente mutismo. La comprensión está severamente afectada y la repetición es nula. Además, presentan alexia y agrafia apráxica.

La **afasia transcortical motora** se produce por lesiones que se localizan en el lóbulo frontal izquierdo, por encima y por delante del área de Broca. Se caracteriza por un lenguaje

no fluente, siendo frecuentes las ecolalias y perseveraciones. La comprensión está levemente afectada y la repetición se encuentra conservada. Suelen presentar problemas tanto en la lectura como en la escritura.

Mientras que en la **afasia transcortical mixta** el daño es multifocal en los lóbulos frontal y parietal, conservando la región perisilviana (aislamiento de áreas del lenguaje). Se caracteriza por un lenguaje no fluente. La comprensión del lenguaje está afectada y la repetición se encuentra conservada. Presentan alexia y agrafia.

### *Afasia fluente*

La **afasia de Wernicke** se produce cuando existen lesiones situadas en el tercio posterior de la circunvolución temporal superior, área 22 y 42 de Brodmann (AB), conocidas como área de Wernicke y puede implicar la región angular y supramarginal, AB 39 y 40 respectivamente. Se caracteriza por un lenguaje fluido, suelen presentar jergafasia y paragramatismo. Tanto la comprensión como la repetición se encuentran alteradas. Es posible que presenten un defecto en la capacidad visual.

La **afasia de conducción** se produce cuando el daño se encuentra en la circunvolución supramarginal que corresponde al AB 40 y fascículo arqueado, que forma parte del fascículo longitudinal superior. Se caracteriza por un lenguaje fluido, muchas parafasias fonémicas y conductas de aproximación. La comprensión está preservada y la repetición alterada. Pueden presentar hemihipoestesia derecha, apraxia ideomotora y oral.

En la **afasia anómica** la lesión se sitúa en la circunvolución angular que corresponde al AB 39 o segunda y tercera circunvolución temporal en el AB 21 y 20. Se caracteriza por un lenguaje fluido. Presentan parafasias semánticas y verbales. La comprensión y la repetición se encuentran conservadas.

Por último, la **afasia transcortical sensorial** el daño se ubica en el área parieto-temporal posterior, excluyendo el área de Wernicke. También se puede producir por lesiones del tálamo posterior, pulvinar. Se caracteriza por un lenguaje fluido. Presentan ecolalias y paragramatismo. La comprensión está afectada y la repetición se encuentra conservada.

## **Evaluación**

Para evaluar las afasias se usa la exploración clínica y la evaluación mediante pruebas estandarizadas. En la exploración clínica se explora para comprobar qué capacidades lingüísticas están conservadas y cuales alteradas. A través de esta exploración se logra obtener un diagnóstico y determinar la gravedad del trastorno (Jiménez, 2011).

En la evaluación mediante pruebas estandarizadas, los aspectos que se evalúan son los mismos que en la exploración clínica. La diferencia es que los test dan una cuantificación de cada uno de los signos por lo que los resultados son más fiables y objetivos. Algunas de las más utilizadas son la prueba de Boston para el diagnóstico de las afasias que permite obtener un perfil general del lenguaje del paciente en diversas áreas o la batería de las afasias de Western, útil para la elección del tratamiento del paciente afásico ya que permite diagnosticar y clasificar con rapidez y precisión a los sujetos con afasia. Por otro lado, el Token test o test de las fichas es una de las pruebas más utilizadas para evaluar la comprensión del lenguaje (Jiménez, 2011).

## **Tratamiento**

Teniendo en cuenta los datos obtenidos de la anamnesis y de la evaluación, lo siguiente sería establecer un tratamiento o intervención.

El tratamiento de la afasia se centra en mejorar o establecer nuevamente la habilidad del paciente afásico para la expresión, la comprensión, la lectura y la escritura, así como desarrollar estrategias que traten los problemas del lenguaje (Jiménez, 2011).

Cabe destacar que, a la hora de proponer un tratamiento o intervención, es necesario tener en cuenta las necesidades de cada paciente, los aspectos del lenguaje que están preservados, como aquellos que se encuentran afectados y en qué medida, así como el momento de la enfermedad en el que se encuentre e incluso las propias circunstancias personales (Jiménez, 2011).

El tratamiento puede ser llevado a cabo tanto para pacientes de forma individual, como grupal, y la intensidad del tratamiento también puede variar (Martinell, 2013).

## **Terapias orientadas a la rehabilitación**

Existen diversas terapias orientadas a la rehabilitación de pacientes afásicos, las cuales podrían ordenarse desde la más antigua a la más actual. Entre ellas destacan:

**Terapia basada en la observación:** Es una herramienta de neurorehabilitación que tiene su fundamento en la observación de una acción realizada por otro individuo o en la utilización de espejos. Desde el punto de vista neurofisiológico, esta terapia se basa en el principio del funcionamiento de las neuronas espejo (Paris-Alemanly & La Touche, 2016).

**Terapia PACE (Promoviendo la Efectividad Comunicativa de los pacientes con Afasia):** Davis y Wilcox (1985) desarrollaron este método, el cual se basa en incrementar la capacidad comunicativa de los pacientes con afasia impulsando a que el logopeda y el paciente se intercambien mensajes. Para ello, se utilizan variaciones del ejercicio básico de denominación de imágenes a través de tarjetas, al que se le agregan elementos de conversación (National Aphasia Association, n.d.).

**Musicoterapia:** Según López y Bartolomé (2018) la musicoterapia es una técnica utilizada actualmente en diferentes campos de ciencias de la salud y la medicina rehabilitadora. La logopedia la utiliza como herramienta para rehabilitar procesos cognitivos complejos, como es el lenguaje.

**Terapia por restricción inducida en la afasia (TRIA):** Es un método para la recuperación del lenguaje expresivo en pacientes con afasia, en la que el paciente no utiliza gestos al comunicarse. De este modo, se induce el uso del lenguaje hablado, aunque requiere de una exposición sostenida en el tiempo para la obtención de resultados (Hernández-Jaramillo & Galindo, 2016).

**Técnicas de Estimulación Cerebral No Invasiva:** Son un grupo de métodos y tecnologías innovadoras fundamentadas en la aplicación externa de corrientes eléctricas o magnéticas sobre el cráneo, que facilitan la exploración funcional del encéfalo, así como el diagnóstico y, a veces, el tratamiento de numerosas enfermedades psiquiátricas y neurológicas (Hernández-Gutiérrez & Carrillo-Mora, 2017).

## *Estimulación transcraneal de corriente directa: concepto y efectividad en las afasias*

Tras haber hecho una búsqueda exhaustiva, concretamente en la web de PubMed, encontramos multitud de artículos que señalan que las dos técnicas de estimulación cerebral no invasivas más utilizadas para el tratamiento de las afasias son la Estimulación Magnética Transcraneal (EMT) y la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa (ETCD).

Sin embargo, en este trabajo de fin de grado, hemos optado por la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa (ETCD) por las siguientes razones:

- Los instrumentos necesarios para llevar a cabo la ETCD son menos y más sencillos de usar a diferencia de la EMT (Norise & Hamilton, 2017).
- Proporciona una mayor libertad de utilización la ETCD, puesto que puede combinarse con otros tratamientos como la terapia física o de lenguaje en comparación con la EMT (Norise & Hamilton, 2017).
- Teniendo en cuenta que la ETCD tiene un coste mucho más barato que la EMT (Norise & Hamilton, 2017).
- Con respecto a la resolución espacial, son diferentes. Mientras que la EMT proporciona una estimulación focal, la ETCD proporciona un flujo de corriente más distribuido en el cerebro (Norise & Hamilton, 2017).

La estimulación transcraneal de corriente directa (ETCD) es una técnica de estimulación cerebral no invasiva que induce la neuromodulación en el cerebro. Varios estudios han demostrado la eficacia de esta técnica para mejorar la recuperación del lenguaje en la afasia (Biou et al., 2019).

En los últimos años, se ha analizado que, de manera independiente, la ETCD ya de por sí es una técnica que es efectiva y que puede ayudar a superar los déficits del lenguaje en aquellas personas con Afasia. Además, los resultados podrían elevarse cuando se utilizan a su vez junto con intervenciones logopédicas de calidad, utilizando programas y ejercicios que hayan surgido de una práctica basada en la evidencia (Corrales-Quispiricra et al., 2020).

La ETCD funciona induciendo un flujo de corriente eléctrica en el cuero cabelludo por medio de 2 electrodos (ánodo y cátodo), permitiendo una mayor libertad de movimiento. Por lo general, durante un máximo de 10 a 30 minutos (Biou et al., 2019).

Se considera una técnica confiable puesto que los pacientes no perciben la sensación del estímulo, por tanto, se sienten más cómodos al someterse a esta técnica. Además, suministra un flujo de corriente más distribuido en el cerebro, de este modo, este sistema proporciona una estimulación eléctrica más enfocada en el área cerebral que se pretende estimular (Norise & Hamilton, 2017).

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

El objetivo general de este trabajo es determinar la efectividad de la terapia de Estimulación Transcraneal de Corriente Directa en la recuperación de pacientes con afasia.

### **Objetivos específicos**

- Analizar los beneficios que puede tener la aplicación de la terapia de Estimulación Transcraneal de Corriente Directa en los pacientes que padecen afasia.
- Valorar si puede establecerse como un tratamiento único para la afasia o debe complementarse con otros métodos de rehabilitación, y con cuál de ellos podría ser más efectivo.
- Establecer la intensidad, la duración y los procesos más adecuados para llevar a cabo la terapia.
- Determinar en qué tipos de afasia podría ser más efectiva dicha terapia.

## **Método**

Se llevó a cabo una revisión teórica para determinar la efectividad de la Estimulación Transcraneal de Corriente Directa para el tratamiento de la afasia. A continuación, se describe el proceso llevado a cabo en la búsqueda de información realizada para el desarrollo del trabajo.

Se ha recurrido a la base de datos de PubMed en busca de artículos en inglés publicados desde 2019 hasta 2021 mediante el uso de las siguientes palabras clave en títulos, resúmenes y palabras clave: “aphasia”, “Transcranial Direct Current Stimulation” y “tDCS”.

En relación con los años seleccionados para la búsqueda, se tuvo en cuenta el estudio realizado por Biou et al. (2019), los cuales desarrollaron un metanálisis sobre el mismo tema tratado en este trabajo, pero desde el año 1996 hasta el año 2018. A raíz de esto, se decidió continuar realizando esta revisión teórica desde el año 2019 hasta el 2021.

Se establecieron criterios tanto de inclusión como de exclusión para limitar el número final de resultados obtenidos durante la búsqueda de información (Figura 1).

### **Criterios de inclusión**

- Artículos publicados desde 2019 hasta 2021.
- Los sujetos de los estudios han de ser pacientes con afasia.
- Estudios experimentales.
- Artículos gratuitos.
- Artículos que traten sobre afasias adquiridas tras daño cerebral.

### **Criterios de exclusión**

- Artículos duplicados
- Aplicación de la técnica en sujetos sanos.
- Los metaanálisis y las revisiones sistemáticas.
- Artículos de pago o el DOI no está disponible.
- Artículos que traten sobre otras herramientas de neuromodulación como la EMT.
- Artículos que traten sobre afasias derivadas de enfermedades neurodegenerativas.
- Artículos que no se ajusten al tema.

En la búsqueda bibliográfica se obtuvieron un total de 203 artículos, de estos se buscaron aquellos que pudieran aparecer duplicados, dando como resultado 0 artículos. A continuación, tras aplicar el criterio de inclusión de la franja de años de 2019 hasta el 2021, seleccionamos un total de 58 artículos. En primer lugar, tras la lectura de los resúmenes, se

excluyeron los artículos en donde hablaban de la aplicación de la ETCD en sujetos sanos, encontrando así 1 artículo. Además, también se excluyeron un total de 7 metaanálisis y revisiones sistemáticas.

Posteriormente, excluimos aquellos artículos que no pudieron descargarse, puesto que eran de pago o el DOI no estaba disponible, dando lugar a 4 artículos. De estos 46, excluimos 4 ya que trataban de otras técnicas de neuromodulación, como, por ejemplo, la TEM o donde comparaban la TEM con la ETCD. Por otro lado, se encontraron 10 artículos en donde se utilizaba la ETCD en pacientes con afasias derivadas de enfermedades neurodegenerativas, los cuales también fueron excluidos.

Finalmente, se procedió a la lectura del texto completo, y se excluyeron los artículos que trataban sobre temas no relacionados con el de nuestro trabajo, dando como resultado 24 artículos. Por tanto, se utilizarán un total de 8 artículos para la elaboración del presente trabajo (Figura 1).

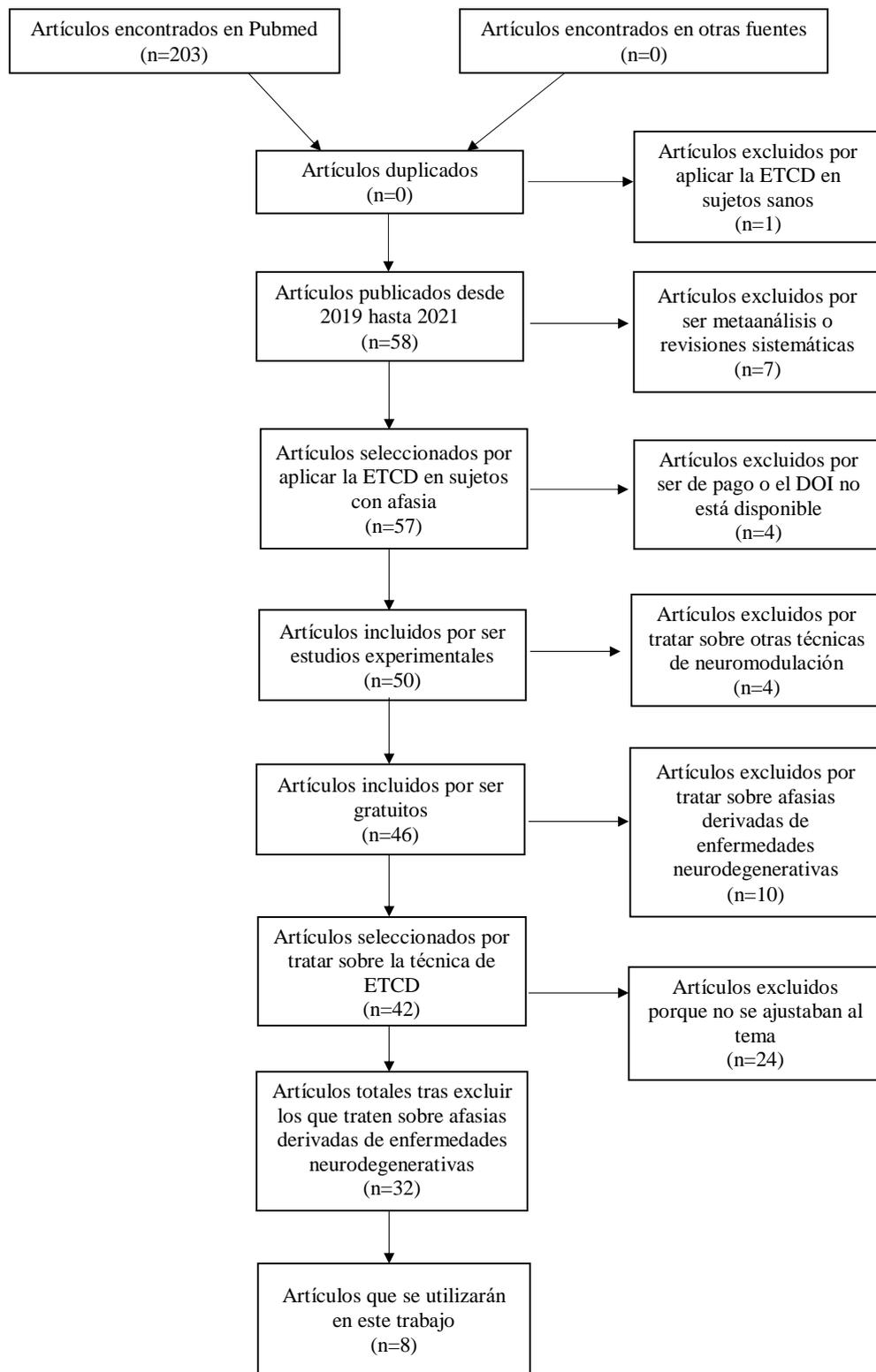


Figura 1. Diagrama de flujo de artículos del trabajo

## **Resultados**

A continuación, se adjuntará una tabla en la cual estarán representados los 8 artículos que se obtuvieron tras los criterios de inclusión y de exclusión. En la tabla estarán incluidos los siguientes apartados: autor y año, título del artículo, número de pacientes y tipo de afasia, tipo de intervención y número de sesiones, parámetros de estimulación: localización, intensidad y duración, tipo de evaluación y, por último, los resultados (Tabla 1).

**Tabla 1***Resultados de los 8 artículos de la base de datos Pubmed*

Autor y año	Título del artículo	Nº de pacientes y tipo de afasia	Tipo de intervención y nº de sesiones	Parámetros de estimulación: localización, intensidad y duración	Tipo de evaluación	Resultados
Ant et al., 2019	Anodal tDCS over left parietal cortex expedites recovery from stroke-induced apraxic imitation deficits: a pilot study	30 pacientes, ACV en HI	La ETCD se combinada con praxias. 5 sesiones totales	La ETCD fue aplicada a doble ciego sobre la corteza parietal posterior izquierda  Intensidad 2 mA, durante 10 minutos.	Evaluación final: antes y después. La prueba de "CAS".  3 meses después volvió a pasar la misma prueba.	ETCD anódica en combinación con las praxias acelera la recuperación de los déficits de imitación en pacientes ACV izquierdo

Buchwald et al., 2020	Behavioral and neurological effects of tDCS on speech motor recovery: A single-subject intervention study	1 paciente, afasia de Broca.	ETCD combinada con praxias	<p>Ánodo: lóbulo temporal</p> <p>Cátodo: lóbulo frontal.</p> <p>Intensidad 1 mA de corriente, durante 20 minutos.</p>	<p>Evaluación procesual.</p> <p>12 minutos de IRMf durante el comienzo y el final de cada sesión.</p>	ETCD puede mejorar los resultados después del tratamiento con praxias
Campanella et al., 2020	Transcranial Direct Current Stimulation in the Treatment of Subacute Post-Stroke Thalamic Aphasia	1 paciente, afasia no fluente.	ETCD combinada con terapia del habla y el lenguaje (tareas de denominación), 10 sesiones.	<p>Ánodo: circunvolución prefrontal inferior izquierda</p> <p>Cátodo: región supraorbital contralateral.</p> <p>Baja intensidad 1-2 mA, durante 20 minutos.</p>	<p>Evaluación procesual. Se pasó una tarea de denominación tras cada sesión.</p>	El paciente mostró una mejoría progresiva con una recuperación casi completa de su trastorno del habla

Cherney et al., 2021	Extended fMRI-Guided Anodal and Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation Targeting Perilesional Areas in Post-Stroke Aphasia: A Pilot Randomized Clinical Trial	12 pacientes, afasia no fluente posterior a un ACV unilateral del HI.	ETCD combinado con terapia del habla y el lenguaje (tareas de comprensión auditiva y lectura de oraciones y guiones cortos), 30 sesiones de 90 minutos.	Distintas localizaciones: giro frontal inferior, giro frontal medio, polo frontal, giro precentral o giro supramarginal.  Intensidad 1 mA, durante 13 minutos.	Evaluación final: antes y después  Batería de Afasia “western”.  6 semanas después se volvió a pasar la misma prueba.	ETCD combinada con la terapia del habla y lenguaje, ayudan a la mejora del lenguaje en pacientes afásicos.
Feil et al., 2019	Left Shifting of Language Related Activity Induced by Bihemispheric tDCS in Postacute Aphasia Following Stroke	12 pacientes, afasia no fluente.	ETCD combinada con la terapia del habla y el lenguaje (tarea de denominación de imágenes). 10 sesiones de 30-35 min.	Ánodo y cátodo: lóbulo frontal (áreas motoras).  Intensidad 2 mA, durante 20 minutos.	Evaluación final: antes y después. Tareas de denominación de imágenes, el test de ANELT y la prueba de afasia de Aachen (AAT). 4 semanas después del tratamiento, se volvieron a pasar las mismas pruebas	ETCD bihemisférico durante la terapia del lenguaje mejora el habla de los pacientes afásicos no fluentes.

Stahl et al., 2019	Transcranial Direct Current Stimulation to Enhance Training Effectiveness in Chronic Post-Stroke Aphasia: A Randomized Controlled Trial Protocol.	65 pacientes, afasia crónica posterior a un ACV	ETCD combinada con terapia del habla y lenguaje (terapia de nomenclatura asistida por computadora y terapia comunicativo-pragmática presencial). 2 sesiones de 2 horas, durante 3 semanas	Ánodo: corteza motora primaria izquierda  Cátodo: región supraorbitaria derecha.  Intensidad 1 mA, durante 20 minutos.	Evaluación final.  6 meses después tras la intervención se pasó el test "ANELT".  Tras otros 6 meses se le volverá a pasar la prueba para explorar la persistencia a largo plazo.	ETCD anódica combinada con la terapia del habla y el lenguaje beneficia la capacidad de denominación y comunicación en la afasia crónica posterior a un ACV.
Vila-Nova et al., 2019	Effect of Anodal tDCS on Articulatory Accuracy, Word Production, and Syllable Repetition in Subjects with Aphasia: A Crossover, Double-Blinded, Sham Controlled Trial	12 pacientes, afasia crónica posterior a ACV.	ETCD combinada con terapia del habla y el lenguaje (tareas de denominación y repetición), durante 10 sesiones.	Ánodo: área de Broca  Intensidad 1 mA durante 20 minutos.	Evaluación final: antes y después. Tareas de denominación y repetición. 4 meses después se les hizo varias preguntas al entorno familiar del paciente para comprobar posibles mejorías.	ETCD en combinación con la terapia del habla y el lenguaje muestra eficacia para ser utilizado en personas con afasia.

---

Zhao et al., 2020	Effect of Anodic Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Speech Language Therapy on Nonfluent Poststroke Aphasia	19 pacientes, afasia de Broca.	ETCD combinada con la terapia del habla y el lenguaje. Se realizaron 5 sesiones durante 4 semanas, de 30 minutos cada una.	<p>Ánodo: circunvolución frontal inferior izquierda  Cátodo: músculo deltoides del hombro derecho</p> <p>Intensidad 2 mA, durante 20 minutos.</p>	Evaluación final: antes y después.  Batería de Afasia “western”.	ETCD anódica en combinación con la terapia del habla y el lenguaje es eficaz para pacientes con afasia posterior ACV.
-------------------	--	--------------------------------	--	---	--	---

---

## Discusión

El objetivo de esta revisión teórica ha sido la recopilación y el estudio de la información existente en la literatura sobre la terapia de estimulación transcraneal de corriente directa como tratamiento para la afasia. Se han analizado los métodos empleados para la aplicación de dicha terapia, así como la efectividad de estos. Además, se ha intentado analizar los beneficios de la aplicación de la ETCD junto con otras terapias, como, por ejemplo, la terapia logopédica.

Teniendo en cuenta el primer parámetro analizado, **número de pacientes**, se ha podido observar que hay dificultad para comparar un artículo con otro dado que hay estudios donde la muestra de pacientes es muy grande, como en el caso del artículo de Stahl et al. (2019) donde la muestra es de 65 pacientes, y otros como el de Buchwald et al. (2020), el cual aplica la ETCD en un solo sujeto. Asimismo, los artículos coinciden en que, para llevar a cabo el estudio, la alteración que deben presentar todos los pacientes es la afasia. En cuanto al tipo de afasia o la localización de la misma, se contempla que en aquellos estudios en donde la muestra sobrepasa un determinado número de sujetos, se especifica el grupo del que pertenece la afasia, en todo caso, la afasia no fluente. En el estudio de Ant et al. (2019), la muestra fue de 30 pacientes con afasia no fluente tras ACV en el hemisferio izquierdo, en donde estaba compuesta por diferentes tipos de afasia, así como la afasia anómica, la afasia de Broca, entre otras. Este tipo de información podría condicionar la evaluación o comparación entre un artículo y otro, puesto que podemos observar datos distintos.

El segundo parámetro fue el **tipo de intervención**, en el cual todos los artículos combinan la ETCD con terapia del habla y lenguaje. Estos discrepan en las tareas empleadas para intervenir con los pacientes, ya que no todos utilizan las mismas. Por ejemplo, en el artículo de Cherney et al. (2021) utilizan tareas de comprensión auditiva y lectura de oraciones y guiones cortos, a diferencia del artículo de Vila-Nova et al. (2019) en donde emplearon tareas de denominación y repetición.

En relación con el **número de las sesiones**, teniendo en cuenta que la ETCD fue combinada con la terapia logopédica, se pudo observar que se trataban de sesiones con una duración escasa/reducida en comparación con otras terapias o intervenciones logopédicas. Esto nos indica que, al combinar estas dos técnicas, hay que tener en cuenta que la duración de la sesión no sea muy extensa ya que puede que el paciente se sature y eso afecte al rendimiento.

Además, se pudo apreciar que, en la mayoría de los estudios, se realizaba esta intervención durante un periodo prolongado en el tiempo, es decir, en ningún caso se realizó la ETCD en una única sesión. Un ejemplo claro es el estudio de Stahl et al. (2019) en donde se realizaba este tipo de intervención durante 3 semanas consecutivas. Esto nos indica que independientemente de la tarea combinada junto con la ETCD y del tiempo de duración de la terapia, es conveniente que se realice más de una vez esta técnica, ya que tiene un efecto acumulativo, es decir, que en cada sesión se van a producir cambios que se van a mantener a lo largo del tiempo (Pérez, 2017).

En cuanto a los **parámetros de estimulación**, se tuvieron en cuenta varios aspectos como son la localización, la intensidad y la duración, debido a que son de suma importancia de cara a la búsqueda de información para el análisis de las diferencias entre un estudio y otro. En relación con el parámetro de **localización**, se ha podido observar que hubo diferencias en cuanto a la colocación del ánodo, que se encarga de la función excitatoria y el cátodo, de la función neutral. En la mayoría de los artículos revisados, coinciden en la colocación del ánodo en la zona frontal inferior izquierda, a excepción del estudio de Buchwald et al. (2020), donde situaron al ánodo en la región temporal del cerebro. Asimismo, se ha podido observar que los artículos discrepan en la localización del cátodo, como ocurre en el caso del artículo Stahl et al. (2019), donde colocan el cátodo sobre la región supraorbitaria derecha, o en el estudio de Zhao et al. (2020), en donde lo colocan sobre el músculo deltoides del hombro derecho, es decir, en regiones neutras fuera del cerebro. Por tanto, el ánodo produce activación en el área cerebral donde se coloca y el cátodo funciona como un electrodo neutro, sin activación, colocado en otras zonas fuera del cráneo.

Con respecto a la **intensidad**, todos los artículos concuerdan a la hora de aplicar un nivel de intensidad baja de 1-2 mA y casi imperceptible por la persona. Además, esta baja corriente evita que se produzcan efectos secundarios, como, por ejemplo, hormigueo, dolores de cabeza, etc (Ionclinics, n.d.). Por último, la **duración** del estímulo es de 20 minutos en todos los artículos revisados, excepto en los estudios de Ant et al. (2019) donde la duración fue de 10 minutos y en el de Cherney et al. (2021) de 13 minutos.

Atendiendo al **tipo de evaluación**, se pudo comprobar que se realizaron dos tipos de evaluaciones, por un lado, una evaluación procesual en donde se iba viendo la eficacia de la estimulación durante todo el procedimiento, como en el caso de Campanella et al. (2020), donde pasaron tareas de denominación de imágenes siempre al acabar cada sesión. Y, por otro

lado, una evaluación final en donde se analizó la efectividad de la estimulación al finalizar todas las sesiones, como, por ejemplo, en el estudio de Stahl et al. (2019) donde no se pasó ninguna prueba antes de comenzar el tratamiento, pero si después de finalizarlo, concretamente 6 meses después, administrando la prueba de “ANELT”. Sin embargo, en el resto de los artículos sí que se llevaron a cabo pruebas estandarizadas antes y después del tratamiento, a excepción del artículo de Buchwald et al. (2020), donde utilizaron técnicas de neuroimagen como la IRMf para evaluar la eficacia. En estos casos, se utiliza esta técnica para observar los cambios a nivel cerebral. Asimismo, hubo artículos en donde se pudo observar que tras algunos meses después de finalizar el tratamiento, se les volvieron a administrar a los pacientes las pruebas estandarizadas para así evaluar la persistencia de la estimulación a largo plazo. Este tipo de información hace que los resultados de los estudios tengan más validez, puesto que el factor del tiempo tras la ETCD es lo que verdaderamente proporciona la información sobre si la intervención ha sido eficaz o no.

Dicho lo anterior, en el artículo de Vila-Nova et al. (2019), en vez de administrarles algunas pruebas, realizaron llamadas telefónicas a los familiares del paciente para así comprobar posibles mejorías.

En definitiva, tras analizar los distintos artículos, se pudo observar que la aplicación de la ETCD combinada con la terapia del habla y el lenguaje había sido eficaz en todos los pacientes con afasia a pesar de que, en los resultados de cada artículo, se observaron diferencias en cuanto a las mejorías específicas que se dieron tras la aplicación de dicha intervención. Es decir, teniendo en cuenta que en todos los estudios se llevaron a cabo diferentes sesiones, tanto por el tipo de actividad seleccionada como por el tiempo empleado para realizarlas, los resultados en cada artículo variaron, aunque coincidieron en la conclusión de que la terapia había sido eficaz.

## **Conclusión**

Esta revisión teórica nos ha proporcionado algunos datos que señalan que la ETCD combinada con la terapia del habla y el lenguaje es efectiva para el tratamiento de pacientes con afasia. Además, se recogió información con respecto a los parámetros utilizados en dicha técnica, teniendo en cuenta la intensidad, duración y localización del estímulo. Esto nos aporta la información necesaria para conocer cuál es la manera más adecuada para llevarla a cabo.

No se encontraron evidencias en relación con el tipo de afasia a la que le vendría mejor este tipo de intervención, puesto que, en los estudios analizados, tan solo nombraron que el perfil afásico de cada paciente era no fluente. Por tanto, se pudo recoger información de que la terapia había sido eficaz en toda la muestra, independientemente del tipo de afasia que tuviese cada paciente.

Dada la variedad de artículos que se encontraron para la realización de este trabajo, nos han servido para poder analizar los diferentes beneficios que hay tras la aplicación de la ETCD en pacientes con afasia. Los beneficios que se han podido analizar son el bajo coste que conlleva el uso de esta técnica, su fácil utilización junto con otros tipos de terapia y su buena resolución espacial que hace que esta técnica pueda proporcionar una corriente más distribuida en el cerebro. A raíz de esto, consideramos que esta técnica podría llevarse a cabo en los hospitales, proporcionando así una gran mejoría combinándola junto con la terapia logopédica para la rehabilitación de las afasias.

Por último, hemos podido valorar que la ETCD debe complementarse con otros métodos de rehabilitación para que sea más efectiva a la hora de tratar a pacientes con afasia. Cabe destacar que no se han encontrado artículos donde apliquen la ETCD de forma única para el tratamiento de la afasia.

## Referencias bibliográficas

- Ant, J. M., Niessen, E., Achilles, E., Saliger, J., Karbe, H., Weiss, P. H., & Fink, G.R. (2019). Anodal tDCS over left parietal cortex expedites recovery from stroke-induced apraxic imitation deficits: a pilot study. *Neurological research and practice*, 1(38), 1-10 <https://doi.org/10.1186/s42466-019-0042-0>
- Biou, E., Cassoudesalle, H., Cogné, M., Sibon, I., De Gabory, I., Dehail, P., Aupy, J., & Glize, B. (2019). Transcranial direct current stimulation in post-stroke aphasia rehabilitation: A systematic review. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 62(2), 104–121. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.01.003>
- Buchwald, A., Khosa, N., Rimikis, S., & Duncan, E.S. (2020). Behavioral and neurological effects of tDCS on speech motor recovery: A single-subject intervention study. *Brain and language*, 210(104849), 1-7 <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2020.104849>
- Campanella, W., Pedrini, R., Vestito, L., Marinelli, L., Trompetto, C., & Mori, L. (2020). Transcranial Direct Current Stimulation in the Treatment of Subacute Post-Stroke Thalamic Aphasia. *European journal of case reports in internal medicine*, 7(11). [https://doi.org/10.12890/2020\\_001794](https://doi.org/10.12890/2020_001794)
- Cherney, L. R., Babbitt, E. M., Wang, X., & Pitts, L.L. (2021). Extended fMRI-Guided Anodal and Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation Targeting Perilesional Areas in Post-Stroke Aphasia: A Pilot Randomized Clinical Trial. *Brain sciences*, 11(3), 1-22. <https://doi.org/10.3390/brainsci11030306>
- Corrales-Quispiricra, C., Gadea, M.E., & Espert, R. (2020). Estimulación de corriente continua transcraneal e intervención logopédica en personas con afasia: Revisión sistemática de la bibliografía. *Revista de neurología*, 70(10), 351-364
- Feil, S., Eisenhut, P., Strakeljahn, F., Müller, S., Nauer, C., Bansi, J., Weber, S., Liebs, A., Lefaucheur, J. P., Kesselring, J., Gonzenbach, R., & Mylius, V. (2019). Left Shifting of Language Related Activity Induced by Bihemispheric tDCS in Postacute Aphasia Following Stroke. *Frontiers in neuroscience*, 13(295), 1-7 <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00295>

- González Victoriano, R.A., & Hornauer-Hughes, A. (2014). Afasia: una perspectiva clínica. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*, 25, 291-308.
- Hernández-Gutiérrez, M.I., & Carrillo-Mora, P. (2017). Aplicaciones terapéuticas de la estimulación cerebral no invasiva en neurorehabilitación. *Revista Investigación en Discapacidad*, 6(1), 25-33 <https://www.medigraphic.com/pdfs/invd/ir-2017/ir171d.pdf>
- Hernández-Jaramillo, J., & Galindo, RE. (2016). Terapia de restricción inducida en afasia: diseño de sujeto único en afasia de conducción. *Revista Ciencia Salud*, 14(3), 453-476. <https://dx.doi.org/10.12804/revsalud14.03.2016.09>
- Ionclinics (n.d). *tDCS - Estimulación Transcraneal por corriente directa*. <https://www.electrolisisterapeutica.com/tcds-estimulacion-transcraneal-corriente-directa/>
- Jiménez Hornero, M.P. (2011). LA AFASIA (II): Evaluación e Intervención Logopédica. *Revista innovación y experiencias educativas*, 48, 1-19. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero\\_48/MARIA\\_DEL\\_PILAR\\_JIMENEZ\\_HORNERO\\_02.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/iee/Numero_48/MARIA_DEL_PILAR_JIMENEZ_HORNERO_02.pdf)
- López Grupeli, B., & Bartolomé Pascual, M.V. (2018). La musicoterapia y su procesamiento. ¿Existe una relación con el lenguaje oral?. *Revista Electrónica de Audiología*, 4(3), 75-84. <https://clicking4kids.com/wp-content/uploads/2019/01/La-musicoterapia-y-su-procesamiento..pdf>
- Martinell, M. (2013). Intervención logopédica en la afasia. *Revista sobre ruedas*, 83, 4-8. [https://siidon.guttmann.com/files/sr83\\_afasia.pdf](https://siidon.guttmann.com/files/sr83_afasia.pdf)
- National Aphasia Association. (n.d.). *Guía de terapias para la afasia*. <https://www.aphasia.org/es/guia-de-terapias-para-la-afasia/>
- Norise, C., & Hamilton, R.H. (2017). Non-invasive Brain Stimulation in the Treatment of Post-stroke and Neurodegenerative Aphasia: Parallels, Differences, and Lessons Learned. *Frontiers in human neuroscience*, 10(675). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00675>

- Paris-Alemany, A., & La Touche, R. (2016, Diciembre 7). *Terapia de Observación de Acciones*. NeuroRehab News. <https://neurorehabnews.com/recuperacion-funcional/terapia-de-observacion-de-acciones.html>
- Pérez Tamargo, I. (2017, Mayo 10). *Estimulación transcraneal con corriente directa, tDCS, conoce más a fondo esta técnica*. Sábilis. <https://www.sabilis.com/blog/tDCS-estimulacion-corriente-directa/>
- Rojas, M.P. (2019, Agosto 1). *Afasia: Definición, tipos y características*. Recuperado de <https://neuro-class.com/afasia-o-tipos-y-caracteristicas/>
- Stahl, B., Darkow, R., von Podewils, V., Meinzer, M., Grittner, U., Reinhold, T., Grewe, T., Breitenstein, C., & Flöel, A. (2019). Transcranial Direct Current Stimulation to Enhance Training Effectiveness in Chronic Post-Stroke Aphasia: A Randomized Controlled Trial Protocol. *Frontiers in neurology*, 10(1089), 1-8 <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01089>
- Vendrell, J.M. (2001). Las afasias: semiología y tipos clínicos. *Revista Neurológica*, 32, 980-986
- Vila-Nova, C., Lucena, P. H., Lucena, R., Armani-Franceschi, G., & Campbell, F. Q. (2019). Effect of Anodal tDCS on Articulatory Accuracy, Word Production, and Syllable Repetition in Subjects with Aphasia: A Crossover, Double-Blinded, Sham-Controlled Trial. *Neurology and therapy*, 8(2), 411-424. <https://doi.org/10.1007/s40120-019-00149-4>
- Zhao, Q., Wang, J., Li, Z., Song, L., & Li, X. (2021). Effect of Anodic Transcranial Direct Current Stimulation Combined With Speech Language Therapy on Nonfluent Poststroke Aphasia. *Neuromodulation: journal of the International Neuromodulation Society*, 1-7 <https://doi.org/10.1111/ner.13337>