

Máster Universitario en Psicología General Sanitaria

Trabajo Fin de Máster

Curso 2022 – 2023

**Intervención en un caso único de Deterioro Cognitivo Leve
mediante estimulación cognitiva individualizada y
Estimulación Transcraneal por corriente directa**



Autora: Marina Wizner Isidro

Tutora: Beatriz Bonete López

Código de Investigación Responsable (COIR):

TFM.MPG.BBL.MWI.230301.

Convocatoria: Junio

ÍNDICE

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN.....	5
MÉTODO	7
Motivo de consulta.....	7
Historia del problema.....	7
Estrategias de evaluación.....	8
Análisis de las conductas problema y formulación clínica del caso.....	10
TRATAMIENTO	13
Objetivos, elección y aplicación.	13
RESULTADOS Y VALORACIÓN DE LA EFICACIA DEL TRATAMIENTO	18
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	20
REFERENCIAS	21
ANEXOS	25
Anexo 1	25
Anexo 2	25
Anexo 3	25
Anexo 4	26
Anexo 5	26
Anexo 6	28
Anexo 7	28
Anexo 8	29
Anexo 9	29
Anexo 10	30

RESUMEN

El Deterioro Cognitivo Leve (DCL) se reconoce como una condición patológica, no como un proceso normal asociado a la edad, y se utiliza específicamente para referirse a un grupo de individuos que presentan cierto grado de déficit cognitivo cuya severidad resulta insuficiente para cumplir criterios de demencia ya que no presentan un compromiso esencial en las actividades de la vida diaria. Inicialmente el DCL hacía referencia a un déficit de memoria en el contexto de las funciones no – amnésicas preservadas, pero en la actualidad el término incluye déficits en otras funciones cognitivas fuera de la memoria. El DCL amnésico es posiblemente un indicador de la enfermedad de Alzheimer, así lo confirman datos neuropatológicos. Actualmente, existen multitud de tratamientos para la rehabilitación del DCL. El objetivo de este caso único es realizar una intervención en una clínica privada de neuro modulación con una mujer de 82 años que presenta deterioro cognitivo leve evaluado por medio de un Mini Mental State Examination (MMSE), test del reloj, fluencia, Fototest y Yesavage todos test de evaluación neuropsicológica para determinar si hay o no deterioro cognitivo. Posteriormente, se realiza estimulación cognitiva individualizada con la neuropsicóloga y simultáneamente con la tecnología no invasiva de estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS). Mediante la aplicación de corrientes eléctricas de baja intensidad (2000 μ M) estimulando anódicamente en F3 y catódicamente en Fp2 durante 10 sesiones de 20 minutos cada una. Con la finalidad de comprobar la eficacia de la tDCS en pacientes con deterioro cognitivo leve se realizará una evaluación posterior al finalizar las 10 sesiones, al mes y a los tres meses.

Palabras clave: caso único, deterioro cognitivo leve, estimulación cognitiva, estimulación transcraneal por corriente directa, propuesta de intervención.

ABSTRACT

Mild Cognitive Impairment (MCI) is recognized as a pathological condition, not as a normal aging process, and is specifically used to refer to a group of individuals who exhibit a certain degree of cognitive deficit that is insufficient to meet dementia criteria as they do not present essential compromise in activities of daily living. Initially, MCI referred to a memory deficit in the context of preserved non-amnesic functions, but currently the term includes deficits in other cognitive functions outside of memory. Amnesic MCI is possibly an indicator of Alzheimer's disease, as confirmed by neuropathological data. Currently, there are many treatments for the rehabilitation of MCI. The objective of this single case is to carry out an intervention in a private neuromodulation clinic with an 82-year-old woman who presents mild cognitive impairment evaluated by means of a Mini Mental State Examination (MMSE), clock test, fluency, Fototest, and Yesavage, all neuropsychological assessment tests to determine whether or not there is cognitive impairment. Subsequently, individualized cognitive stimulation is carried out with the neuropsychologist and simultaneously with the non-invasive technology of transcranial direct current stimulation (tDCS). By applying low-intensity electrical currents (2000 μ M) anodically stimulating in F3 and cathodically in Fp2 during 10 sessions of 20 minutes each. In order to verify the efficacy of tDCS in patients with mild cognitive impairment, an evaluation will be carried out after the completion of the 10 sessions, at one month, and at three months.

Keywords: single case, mild cognitive impairment, cognitive stimulation, transcranial direct current stimulation, intervention proposal.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha visto como el deterioro cognitivo ha ido cogiendo relevancia y se han buscado diferentes métodos para paliar la sintomatología. Por lo que respecta al tratamiento farmacológico se han realizado numerosos ensayos en pacientes con DCL administrando las drogas que se utilizan en la enfermedad de Alzheimer, pero aún no hay evidencia consistente de una terapia farmacológica efectiva para prevenir la progresión de la enfermedad. Un estudio multicéntrico, The Alzheimer's Disease Corporative Study, evaluó a casi 800 pacientes con DCL tipo amnésico tratados con donepecilo y altas dosis de vitamina E a lo largo de 3 años. Los resultados sugirieron eficacia terapéutica del donepecilo en los primeros 12 meses y hasta 24 meses para los individuos que presentaban el genotipo APO E4. Aunque, los resultados de eficacia no fueron positivos cuando el estudio se prolongó a 36 meses (Petersen, et al, 2005).

Otros tratamientos farmacológicos que se ha llevado a estudio son: la rivastigmina (Feldman, et al, 2007), la galantamina (Loy, et al, 2006), la memantina (Schneider, et al, 2011) y los noótrofos (Flicker, et al, 2001) donde tampoco se han obtenido resultados alentadores.

Por otra parte, por lo que respecta al tratamiento no farmacológico, el principal objetivo es establecer medidas dirigidas a modificar el estilo de vida como son la estimulación cognitiva (realizada en casa – App cognitivas, sopas de letras, crucigramas, por ejemplo – o dirigida por un neuropsicólogo/a en consulta), realizar ejercicio físico, llevar una dieta mediterránea, controlar los factores de riesgo vascular, practicar o implementar nuevas aficiones y mantener relaciones sociales.

Un abordaje terapéutico más novedoso, complementario o no al tratamiento farmacológico y a la estimulación cognitiva, es la estimulación electromagnética cerebral no invasiva, que en las últimas décadas ha generado una mayor atención por parte de los neurólogos y fisioterapeutas, ya que, permite modular la excitabilidad y la plasticidad cortical (Pilato, et al., 2012).

Dentro de este abordaje novedoso las técnicas más extendidas de estimulación cerebral no invasiva tenemos la estimulación magnética transcraneal (rTMS) y la estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS). Ambas empleadas en investigación neurocognitiva y ya empleadas en algunas clínicas.

Por su precio más asequible tanto para la clínica como para los pacientes, la temática de interés para este caso único es la tDCS.

La tDCS es una técnica no invasiva que, mediante la aplicación de corrientes eléctricas de baja intensidad (oscilan entre 0,5 y 2 mA) a través de electrodos de goma situados en el cuero cabelludo, permite inducir cambios en el potencial de membrana de las neuronas corticales, modular su excitabilidad (inhibiendo o excitando) y, por ende, sus tasas de disparo, sin provocar potenciales de acción. Así, la tDCS anódica incrementa la excitabilidad cortical mientras que la tDCS catódica la reduce (Flöel, 2014). Actualmente está mostrando resultados prometedores en el entorno de la investigación al aplicarla en trastornos neurodegenerativos y neuropsiquiátricos, con lo que resulta interesante como reforzador de las funciones cognitivas en el tratamiento del deterioro cognitivo leve y en la EA.

La tDCS ha demostrado ser una herramienta que facilita y mejora el aprendizaje (consolidación de aprendizaje implícito, aprendizaje de identificación de objetos ocultos en entornos naturales). Además, estos efectos positivos se han extendido a otras funciones cognitivas, afectadas en las demencias, pero no directamente relacionadas con la memoria. Como es el lenguaje (aprendizaje de nombres de objetos nuevos y denominación), la capacidad visoespacial (aprendizaje de coordinación visomotora y búsqueda visual) y la atención y las funciones ejecutivas (FFEE), (tarea Stroop, tarea go/no-go). Estos efectos positivos sugieren su uso en patologías cerebrales. (Boggio et al., 2011).

Por ende, viendo que estos resultados son favorecedores y que dicha tecnología es fácil de utilizar, no es invasiva y requiere poco tiempo. Y, en comparación, con el tratamiento farmacológico, no tiene efectos adversos y la mejoría es observable al poco tiempo de iniciar. Es evidente que es una tecnología novedosa que hay que potenciar y que mejor manera que la de combinar en una misma sesión dicha tecnología con estimulación cognitiva dirigida por una especialista como es una neuropsicóloga, en un ámbito clínico, con supervisión de un neurólogo y enfermeros, ya que poseemos de un equipo multidisciplinar.

MÉTODO

Motivo de consulta

La paciente sobre la cual se realizó el estudio de caso era una mujer que acudía a consulta de neurología desde 2013 por quejas subjetivas de memoria acentuadas tras la pandemia. La mujer hacía referencia a que de vez en cuando se le olvidaban ciertos nombres de personas o cosas, pero sin darle mayor importancia. Como bien decía “a todas sus amigas les pasaba lo mismo”. En cambio, las hijas no tenían la misma perspectiva, hacían referencia a que los olvidos eran diarios, repetía mucho los mismos comentarios y que con frecuencia no era capaz de denominar ciertos objetos. No había desorientación espaciotemporal, falsos reconocimientos ni extravíos de objetos.

La mujer era independiente en todas las actividades básicas de la vida diaria, se sentía bien y no mostraba ningún signo de bajo estado de ánimo.

Tras la pandemia el neurólogo derivó a la paciente a neuropsicología para realizarle un estudio básico de las funciones cognitivas, ya que veía un claro deterioro, en comparación a años anteriores.

Historia del problema

La paciente proviene de una familia grande pertenecientes a un pueblo pequeño. Es la segunda hija de cinco en total, tres varones y dos mujeres. El padre era propietario de un comercio de herencia familiar. Los padres tuvieron su primer hijo con 21 años, al año siguiente nació nuestra paciente y hasta 10 años después no tuvieron los siguientes tres hijos. Por lo que la paciente fue los primeros años de su vida a la escuela, pero cuando nacieron el resto de hermanos se dedicó a su cuidado. El hermano mayor ayudaba en la trastienda del comercio y ella ayudaba a la madre con la crianza. Años después el hermano mayor falleció y la paciente empezó a ocuparse del comercio junto al padre.

El padre de la paciente falleció con 45 años de cáncer de pulmón por haber fumado de continuo y en grandes cantidades a lo largo de su vida. Tras el fallecimiento, ella heredó el comercio que empezó a llevar junto a su marido y su madre.

La paciente hacía referencia a que, aunque fue pocos años a la escuela, posteriormente su padre le enseñó todo lo que necesitaba para llevar el negocio familiar y con ello se ha ido desarrollando con el paso de los años.

En referencia a la madre comentaba que falleció hace 19 años y que recuerda con cariño todo el tiempo vivido junto a ella, sin ningún sentimiento de angustia por la pérdida. No parece recordar el hecho como algo traumático, al contrario, hacía referencia a que ya era mayor y murió de un infarto mientras dormía. Preguntamos acerca del marido y nos comentó que era viuda desde hacía ya años, que vivía sola pero que sus hijas constantemente estaban en su casa, ella en la tienda o salía con las vecinas a tomar café y pasear, por lo que en ningún momento se sentía sola.

Aunque la paciente antes de la pandemia estaba mucho mejor, tras el confinamiento las hijas fueron dándose cuenta que el hecho de estar sola en casa, no salir con las vecinas ni tampoco ayudarlas en el comercio, había hecho que se deteriorara. Es entonces cuando empezó con la repetición de frases y los problemas de denominación.

La paciente ha sido una persona sana, no ha tenido hábitos tóxicos, no HTA, ni dislipemias, ni DM. Fue fumadora pasiva hasta el fallecimiento de su padre. No tiene alergias alimentarias, únicamente es alérgica a la pirazolona. Los antecedentes médicos que presenta son operación quirúrgica de apendicitis, diagnóstico de cataratas AO y trombosis en piernas. En 2013 se le realiza la primera RM cerebral y aparecen lesiones de pequeño vaso.

Estrategias de evaluación

Las estrategias de evaluación que se llevaron a cabo fueron la entrevista semiestructurada por parte del neurólogo realizada desde el 2013 hasta la actualidad al igual que el Mini Mental State Examination (MMSE), test del reloj, Fototest y Yessavage. Tras la pandemia se amplió el equipo de intervención y todos estos test empecé a pasarlos yo como neuropsicóloga del centro.

La entrevista semiestructurada nos sirvió tanto al neurólogo como a mí, en la actualidad, para evaluar a la paciente mediante información que nos facilitaba ella de su día a día, de cómo se sentía y como observaba ella que estaba su memoria. Una herramienta esencial que nos permitió observar como con el paso de los años y tras la pandemia la paciente había cambiado en su forma de dialogar mostrando una fluencia más escasa, un lenguaje repetitivo y un procesamiento y comprensión de la información más enlentecido.

El Mini Mental State Examination (MMSE) es una prueba que nos posibilita detectar una demencia en paciente psiquiátricos utilizando cribados sistemáticos, aunque también, es usada con el fin de llevar un seguimiento de la evolución del deterioro cognitivo de un paciente,

como es en dicho caso único. Dicha prueba fue publicada en 1975 por Mashal F. Folstein, Susan Folstein y Paul R. McHung. El MMSE cuenta con una escala de puntuación que va del 0 a los 30 puntos. Las preguntas que aparecen en el test se agrupan en diferentes áreas: orientación espaciotemporal; atención, memoria y concentración; cálculo matemático; lenguaje y percepción visuoespacial y seguimiento de instrucciones básicas (Folstein, et al., 1975). La validez del MMSE muestra una significativa correlación ($p < 0.5$). (Ramírez, et al., 2011)

El test del reloj a la orden (TRO) y el test del reloj a la copia (TRC). El denominado test del reloj es una prueba muy utilizada para evaluar diferentes capacidades cognitivas de una paciente y detectar un posible deterioro. Al ofrecernos una visión muy valiosa sobre diferentes funciones cognitivas como son la percepción visual, coordinación visomotora y visuoespacial, de la planificación, la ejecución, la capacidad de abstracción, al igual que del lenguaje y la memoria a corto plazo, el test nos permite de manera sencilla realizar un posible diagnóstico de Alzheimer u otros tipos de demencia. En el estudio de Cacho, et al., las correlaciones entre los distintos componentes del TR son altas, todas ellas significativamente distintas de 0 ($p < 0,0001$), con un coeficiente alfa de Cronbach de 0,9029 (Cacho, et al., 1999).

La tercera prueba que se pasa es el Fototest. Es un test cognitivo muy breve con un tiempo máximo de aplicación de 3 minutos, desarrollado por el doctor Cristóbal Carnero Pardo y que permite tanto en Atención Primaria como en consultas especializadas detectar pacientes con deterioro cognitivo y demencia. Es un test que evalúa la capacidad de recordar seis elementos que se han mostrado previamente al paciente y se le ha pedido que los denomine. Entre el hecho de denominar y el recuerdo posterior se realiza una tarea de interferencia como es la de fluencia verbal en la que el paciente debe evocar nombres de hombres y mujeres por separado a lo largo de 30 segundos. Por lo que la prueba nos permite evaluar la memoria tanto en recuerdo libre como en recuerdo facilitado, la fluencia verbal y la denominación. Con el estudio de Carnero – Pardo con 308 sujetos los resultados del Fototest muestran una alta y significativa correlación con los del Eurotest (0,61; $p < 0,001$), lo que avala su validez de criterio (Carnero – Pardo, et al., 2007).

Y, por último, se pasa el test Yesavage o Escala de depresión geriátrica (EDG) es una prueba que se utiliza para evaluar la depresión en adultos mayores y evalúa una amplia gama de síntomas de la depresión en los adultos mayores, incluyendo el ánimo deprimido, la pérdida de interés en las actividades, la pérdida de energía y la disminución de la autoestima. La EDG

ha sido validada en numerosos estudios y se considera una herramienta útil para la evaluación de la depresión en los adultos mayores (Sheikh & Yesavage, 1986).

Análisis de las conductas problema y formulación clínica del caso

Basándonos en los criterios diagnósticos de deterioro cognitivo leve, los factores de riesgo y factores ambientales vamos a analizar las diferentes conductas problema de la paciente.

Iniciando por los criterios diagnósticos de deterioro cognitivo (Albert, et al., 2011) existen cuatro:

1. Referir evidencia de preocupación respecto a un cambio en la cognición, en comparación con el estado previo del paciente.
2. Presentar alteración en una o más funciones cognitivas (incluyendo memoria, función ejecutiva, atención, lenguaje y habilidades visuoespaciales)
3. Preservar la independencia en las habilidades funcionales, aunque presente errores o le cueste más tiempo realizar las tareas más complejas (p, ej., pagar cuentas, comprar...)
4. No presentar evidencia de demencia.

Por lo que respecta al paciente cumple los cuatro criterios. El primer motivo de consulta y con mayor acentuación post pandemia fue un significativo cambio en la cognición, por lo que cumple el primer criterio.

En cuanto al segundo criterio si observamos las pruebas pasadas a lo largo de los años desde la primera consulta en 2013 observamos la siguiente evolución:

Nº Evaluaciones	MMSE	Foto Test	Fluencia semántica	TRO	TRC
1 (01/12/17)	26		13	Conservado	Conservado
2 (07/11/19)	29	33	12	Alterado	Conservado
3 (18/11/20)	29	29	15	Alterado	Conservado
4 (20/10/21)	25	28	12	Alterado	Conservado
5 (28/01/22)	24	27	12	Alterado	Alterado
Inicio TTO (24/01/23)	22	28	10	Alterado	Alterado

Imagen 1. Evolución pre – tratamiento puntaje del paciente en las diferentes pruebas

MMSE frente a N° Evaluaciones

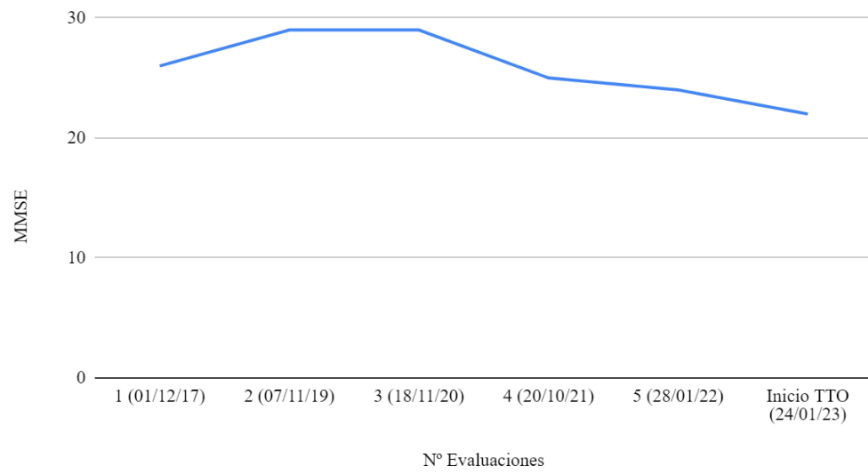


Imagen 2. Evolución MMSE

Foto Test frente a N° Evaluaciones

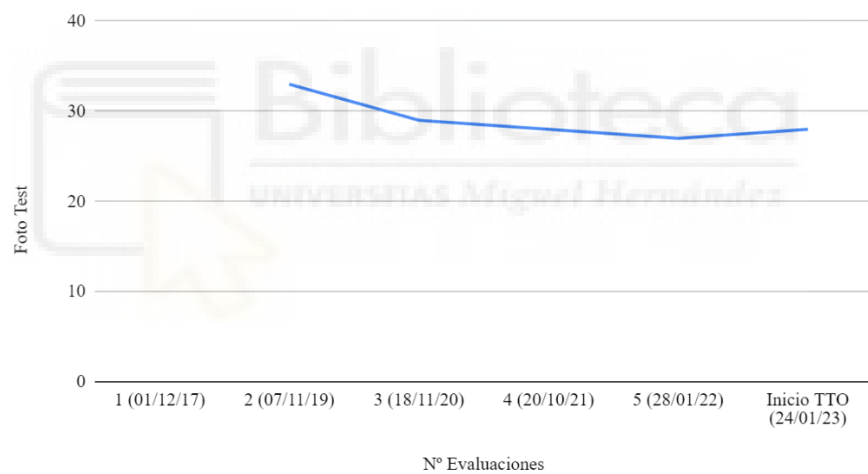


Imagen 3. Evolución Foto test

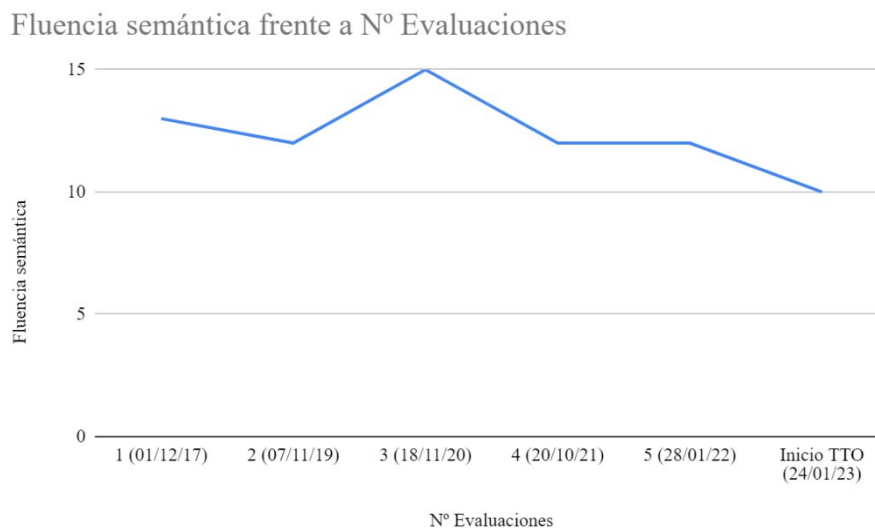


Imagen 4. Evolución fluencia semántica

Por lo que observamos que la paciente presenta alteraciones en una o más funciones cognitivas, cumpliendo el segundo criterio.

En cuanto al tercer criterio, también lo cumple porque como se observó en la entrevista semiestructurada con las hijas ambas referían que continuaba siendo independiente en todas las ABVD pero que si es cierto que tardaba más o tenía que preguntar más cosas que antes las daba por hecho. Y, por último, el cuarto criterio no lo cumple puesto que no presenta ninguno de los criterios diagnósticos de demencia (McKhann, et al., 2011)

En cuanto a los factores de riesgo y factores ambientales (Sachdev, et al., 2019) destacamos los siguientes:

- Edad avanzada: El riesgo de DCL aumenta con la edad.
- Historia familiar de enfermedad de Alzheimer: Las personas con antecedentes familiares de enfermedad de Alzheimer tienen un mayor riesgo de desarrollar DCL.
- Lesiones cerebrales: Las lesiones cerebrales, como los traumatismos craneales y los accidentes cerebrovasculares, pueden aumentar el riesgo de DCL.
- Hipertensión arterial: La hipertensión arterial puede dañar los vasos sanguíneos del cerebro y aumentar el riesgo de DCL.
- Diabetes: La diabetes aumenta el riesgo de enfermedad vascular y puede aumentar el riesgo de DCL.

- Sedentarismo: La falta de actividad física puede aumentar el riesgo de DCL.
- Consumo de alcohol: El consumo excesivo de alcohol puede dañar el cerebro y aumentar el riesgo de DCL.
- Tabaco: Fumar aumenta el riesgo de enfermedad vascular y puede aumentar el riesgo de DCL.
- Exposición a sustancias tóxicas: La exposición a sustancias tóxicas, como el plomo y el mercurio, puede aumentar el riesgo de DCL.

De las cuales podemos destacar la edad avanzada, las lesiones cerebrales de pequeño vaso y el sedentarismo como antecedentes personales que agravan el problema. Es importante destacar que estos factores no son necesariamente causas únicas del DCL, sino que interactúan de manera compleja y pueden contribuir al desarrollo y progresión de la enfermedad.

TRATAMIENTO

Objetivos, elección y aplicación.

El objetivo general que se planteó para trabajar con la paciente fue mejorar las habilidades cognitivas mediante la estimulación transcraneal por corriente directa y estimulación neuropsicológica individualizada.

Para alcanzar el objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Mejorar las habilidades cognitivas como la atención, la memoria, la velocidad de procesamiento y el lenguaje de la paciente
- Dar a conocer la herramienta de estimulación directa transcraneal
- Comprobar la eficacia de la herramienta de estimulación directa transcraneal
- Valorar la evolución de la paciente tras el tratamiento y el pase de los meses

Para hablar sobre el funcionamiento de las sesiones y la aplicación de la herramienta de estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS) es necesario conocer acerca de ella. La tDCS es una herramienta de fácil utilización, no invasiva, requiere poco tiempo de sesión, apenas produce incomodidad y suele ser bien tolerada.

Los instrumentos necesarios para llevar a cabo una sesión son (Rostami et al., 2013):

- Dispositivo de tDCS. Aparato eléctrico que funciona con batería y permite aplicar la cantidad necesaria de corriente eléctrica directa, de forma continua.
- Dos electrodos de goma conductora, recubiertos de esponja de celulosa, que constituyen el medio conductor por el que se aplica la corriente.
- Solución salina para empapar las esponjas de celulosa, por su carácter conductor permite un mayor contacto con la piel de la cabeza.
- Cables, situados entre el dispositivo y los electrodos, usados para guiar la energía eléctrica hasta los electrodos.
- Gorros de sistema 10 – 20, con diferentes tamaños para los distintos tipos de cabeza (rojo, talla M; azul, talla L)

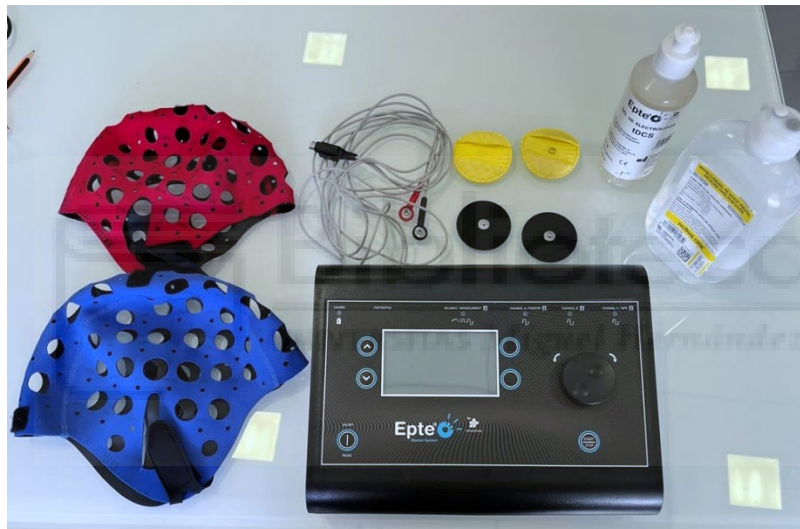


Imagen 5. Instrumentos necesarios aplicación tDCS

Para determinar la localización de los electrodos se ha establecido un sistema de referencia en el ámbito de la electroencefalografía; para ello se hace uso de unos gorros que llevan a cabo integrado el sistema internacional 10-20. Tomando como referencia la distancia entre Nasión e Inión, las localizaciones se distribuyen en porcentajes del 10 o 20% de esa distancia. Siguiendo una línea anteroposterior, se sitúan electrodos en puntos prefrontales (Fp), frontales (F), centrales (C), temporales (T), parietales (P) y occipitales (O). Además, estos puntos se distribuyen lateralmente, partiendo del centro hacia localizaciones distales. Los puntos se acompañan de una cifra: en el hemisferio izquierdo las cifras son impares, mientras que en el derecho son pares. Estableciéndose así un mapa de coordenadas que permite situar los electrodos anódico y catódico, en función del objetivo de estimulación.

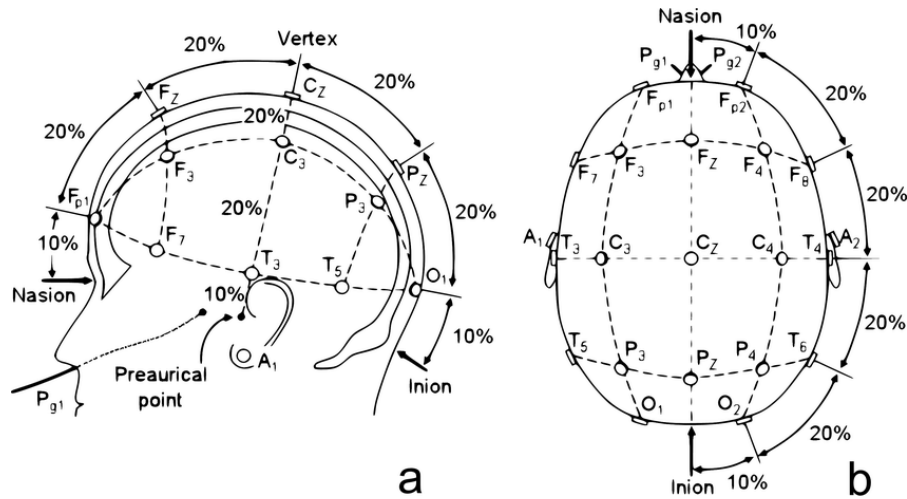


Imagen 6. Esquema sistema internacional 10 – 20.

Por lo que respecta a la metodología de aplicación de la tDCS varía en función del tamaño de los electrodos, la posición de los mismos, la intensidad de la corriente, la duración de la estimulación, las sesiones por día y el intervalo entre sesiones (Díaz y Galdo, 2015). Se han elaborado diversos estudios para identificar la manera más adecuada de realizar la estimulación, pero en cuanto a la seguridad, se consideran límites seguros una intensidad de corrientes de hasta 2 mA y un tiempo máximo en torno a los 20 minutos (Nitsche et al., 2003). Los efectos adversos encontrados en la literatura son escasos, de escasa entidad y se dan tanto para la estimulación real como para la simulada; se trata de picor debajo de los electrodos, sensación de quemazón, o leve dolor de cabeza (Fregni et al., 2005).

Para la aplicación de la tDCS se utilizó el equipo Epte Bipolar System by Ionclinics con dos electrodos rectangulares de 35 cm². Este dispositivo presenta una ventaja y es la monitorización continua de la impedancia de los electrodos, es decir, si detecta un contacto insuficiente con la piel, finaliza la estimulación de forma automática, lo que supone un método seguro a la hora de evitar cualquier daño a los sujetos. El ánodo se colocó sobre el CPFDL izquierdo (posición F3 según el sistema internacional 10- 20), mientras que el cátodo se colocó en la región supraorbital derecha (posición Fp2 según el sistema internacional 10- 20). El tiempo de estimulación fue de 20 minutos. La intensidad de corriente fue de 2 mA durante toda la estimulación, salvo en los 10 segundos iniciales y los 10 segundos finales en los que la corriente aumentaba y disminuía respectivamente en forma de rampa.

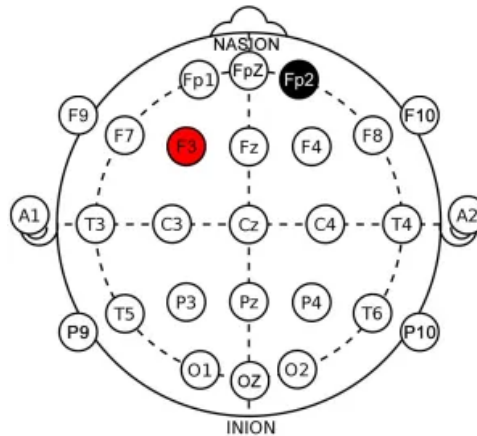


Imagen 7. Esquema de colocación ánodo (rojo) y cátodo (negro); protocolo atención y memoria.

El tratamiento abarcó en su totalidad 13 sesiones de unos 30 – 35 minutos, que incluía el montaje, la puesta en el paciente, la aplicación y la retirada del mismo. Para llevar a cabo las sesiones se utilizó un abordaje individual por parte de la neuropsicóloga junto con la tDCS y un soporte de ejercicios de estimulación cognitiva. Se estableció una periodicidad diaria durante dos semanas, cinco sesiones semanales, y posteriormente, para llevar a cabo un seguimiento una sesión mensual y otra a los tres meses.

La estructura del tratamiento se resume en la tabla siguiente (véase Tabla 2).

Tabla 1

Plan de tratamiento

Estrategias de intervención	Sesiones
Entrevista semiestructurada y pase de test (MMSE, TRO y TRC y Fototest)	1
Aplicación tecnología tDCS y estimulación cognitiva	2 – 10
Aplicación tecnología tDCS y pase de test (MMSE, TRO y TRC y Fototest)	11
Seguimiento al mes. Pase de test (MMSE, TRO y TRC y Fototest)	12
Seguimiento a los tres meses. Pase de test (MMSE, TRO y TRC y Fototest)	13

Como bien se ha comentado con anterioridad el objetivo principal de la estimulación es mejorar las áreas cognitivas de la paciente y por ello se plantearon las siguientes actividades durante las 10 sesiones (véase *Tabla 2*).

Tabla 2

Registro de actividades realizadas durante las sesiones de tDCS y estimulación cognitiva

Protocolo	Atención y memoria
Sesión 1	Memoria 5 palabras a CP y LP. Juego Lince (Anexo 1).
Sesión 2	Memoria visual de 9 imágenes a CP y LP. Ejercicios de atención (Anexo 2)
Sesión 3	Fluencia semántica. Ficha atención: ¿qué números faltan entre el 16 y el 95? (Anexo 3)
Sesión 4	Fluencia verbal. Ficha atención (Anexo 4)
Sesión 5	Ficha memoria y reconocimiento de caras. Juego Memory chess. (Anexo 5)
Sesión 6	Juego de memoria secuencia sonidos. Memoria de 12 imágenes. (Anexo 6)
Sesión 7	Memoria de 10 palabras a CP y LP. (Anexo 7)
Sesión 8	Juego parejas Memory ciudades. Fluencia verbal (Anexo 8)
Sesión 9	Fluencia semántica con letras de madera. Fluencia verbal. (Anexo 9)
Sesión 10	Pase de cuestionarios (MMSE; TRO y TRC; Fototest, Fluencia y Yessavage)

En ellas, se observan varias palabras dónde se focaliza la intervención como son “memoria, fluencia y atención”. Aunque, de manera subyacente se trabajen otras áreas como son el rastreo de la información, la velocidad de procesamiento o la fatiga mental.

Por lo que respecta a la memoria se realizan varios ejercicios de memorizar una serie de palabras o imágenes para trabajar los diferentes tipos de memoria, la visual y la auditiva, a corto y a largo plazo, siendo siempre de manera progresiva y aumentando cuando vemos que el paciente ha superado el eslabón anterior. Dónde se le exponen a la paciente X número de palabras, se le leen una vez, la paciente repite las que recuerda así hasta cinco veces, observando así la curva de aprendizaje. Tras la última repetición la paciente debe realizar una tarea de interferencia, como, por ejemplo, contar de 100 hacia atrás. Una vez finaliza el conteo se le pide que diga aquellas imágenes o palabras que recuerda. A continuación, se hace otra tarea que ocupe unos cinco minutos y justo antes de finalizar la sesión se le vuelve a preguntar que imágenes o palabras recuerda.

Otra manera de trabajar la memoria es mediante juegos de mesa como son los juegos de memoria de parejas donde la paciente debe encontrar ya sean las parejas del mismo color o del mismo país, depende de los que se demanda.

En cuanto a la atención, se realizaron diferentes actividades para mejorar la capacidad atencional visual sostenida como se muestran en los anexos 2, 3 y 4. En dichos ejercicios también se valora la velocidad de procesamiento de la información y el rastreo visual, por ello se cronometraba cada ejercicio.

Y, por último, en cuanto a la fluencia realizamos ejercicios para trabajar tanto la fluencia fonética como la semántica. Por lo que respecta a la fluencia fonética la paciente debía decir todas las palabras que se le ocurriesen que empezaran por X inicial o sílaba a lo largo de un minuto, debiendo tener en cuenta ciertas normas como no pueden ser nombre propios ni diminutivos. Y, en cuanto, a la fluencia semántica la paciente debía decir o escribir todas aquellas palabras referentes a un campo semántico dicho con anterioridad como animales, profesiones, ciudades, prendas de vestir, etc.

RESULTADOS Y VALORACIÓN DE LA EFICACIA DEL TRATAMIENTO

Después de las 10 sesiones tanto en la primera como en la segunda sesión de seguimiento se observaron mejoras significativas en las diferentes áreas cognitivas. Estos resultados se manifestaron principalmente en las puntuaciones del paciente en los diferentes pases de test de MMSE, TRO y TRC, Fototest, fluencia y Yasavage al inicio del tratamiento, al finalizar el tratamiento y en el posterior seguimiento.

Los resultados de la intervención se muestran a continuación (*Tabla 3*):

Tabla 3

Puntuaciones pretratamiento, post tratamiento y seguimiento

	Pre – tratamiento	Post - tratamiento	1er seguimiento	2do seguimiento
MMSE	22	27	27	27
TRO	Alterado	Conservado	Conservado	Conservado
TRC	Alterado	Conservado	Conservado	Conservado
Fluencia	Animales 10/ Frutas 7	Animales 14/ Frutas 11	Animales 13/ Frutas 9	Animales 12/ Frutas 10

Fototest	28	28	29	28
Yesavage	0	0	0	0

Como se puede observar en la tabla anterior, en cuanto al MMSE, el test del reloj a la orden y a la copia, las puntuaciones se mantienen estables conforme al post – tratamiento. En cambio, la fluencia de animales se ve un descenso de una palabra por prueba en cuanto a animales y en cuanto a frutas desciende en el primer seguimiento y vuelve a ascender en el segundo. En el Fototest los cambios también son mínimos +- 1 con respecto al post tratamiento.

Dónde podemos observar un cambio significativo y dónde corroboramos que la estimulación directa transcraneal junto a la estimulación cognitiva es beneficiosa y los resultados son de una evolución positiva comparando el pre – tratamiento con el post – tratamiento, especialmente en el MMSE pasando de una puntuación de 22 a 27 de 30. Y, lo significativo que posteriormente se mantiene en el tiempo dicha puntuación. Al igual la prueba del test del reloj a la orden, podemos observarlo en el anexo 10, como el cambio es revelador.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Este trabajo pretende demostrar la eficacia de la estimulación transcraneal por corriente directa junto a una terapia *on-line* como es la estimulación neuropsicológica, aunque aquí únicamente se muestre un caso, se ha podido observar el incremento significativo de los resultados y puntuaciones de la paciente en las diferentes pruebas administradas con tan solo 10 sesiones de tDCS anódica en CPFDL izquierdo y cátodo región supraorbital derecha. Un tratamiento que no tiene ningún efecto adverso y que puede competir fácilmente con los tratamientos farmacológicos por su rápida actuación.

Como se puede observar en el estudio realizado por Gómez, et al, 2022 “El uso de la tDCS en los pacientes con DCL se asoció con cambios favorables en algunos acápites de la escala ADAS-Cog, conjuntamente con incremento en la perfusión cerebral de varias estructuras corticales y subcorticales”.

También se ha observado eficacia en diferentes patologías como son: dolor crónico (Pacheco – Barrios, et al, 2020), fibromialgia (Lloyd, et al, 2020), déficit de atención e hiperactividad (Cosmo, et al, 2020), ictus motor (Orrú, et al, 2020), migraña (Feng, et al, 2019), adicciones (Kaluss, et al, 2018), entre otros.

Sería de gran utilidad poder hacer un estudio con un grupo mayor de personas para ver si dicho caso único ha sido fruto del azar o de una adecuada herramienta y un buen establecimiento de tratamiento combinado.

En conclusión, la intervención de estimulación cognitiva individualizada combinada con estimulación transcraneal por corriente directa fue efectiva en la mejora de las funciones cognitivas específicas en pacientes con DCL (Cotelli, 2012). Este estudio de caso proporciona una evidencia adicional sobre la utilidad de estas técnicas de intervención para mejorar la calidad de vida de los pacientes con DCL.

REFERENCIAS

- Albert, M.S., DeKosky, S.T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H.H., Fox, N.C., Gamst, A., Holtzman, D.M., Jagust, W.K., Petersen, R.C., Snyder, P.J., Carrillo, M.C., Thies, B., & Phelps, C.H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia Journal*, 7(3): 270-9. 10.1016/j.jalz.2011.03.008
- Boggio, P. S., Valasek, C. A., Campanhã, C., Giglio, A. C. A., Baptista, N. I., Lapenta, O. M. & Fregni, F. (2011). Non-invasive brain stimulation to assess and modulate neuroplasticity in Alzheimer's disease. *Neuropsychological rehabilitation*, 21(5), 703-716. doi: 10.1080/09602011.2011.617943
- Cacho, J., García – García, R., Arcaya, J., Vicente J.L. & Lantada, N. (1999). Una propuesta de aplicación y puntuación del test del reloj en la enfermedad de Alzheimer. *Revista de Neurología*, 28(7): 648 – 655.
- Carnero – Pardo, C., Sáez – Zea. C., Montiel, L., del Saz, P., Feria, I., Pérez – Navarro, M.J., Ruíz – Giménez, J., Vilchez – Carrillo, R., & Montoro – Ríos, M.T. (2007). Utilidad diagnóstica del Test de las Fotos (Fototest) en deterioro cognitivo y demencia. *Neurología*, 22(19): 860 – 869
- Cosmo, C., DiBiasi, M., Lima, V., Collange, L., Muszkat, M., Philip, N., & Pondé, E. (2020). A systematic review of transcranial direct current stimulation effects in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pub Med*, 276: 1 – 13 10.1016/j.jad.2020.06.054
- Cotelli, M., Manenti, R., Brambilla, M., Petesi, M., Rosini, S., Ferrari, C., Zanetti, O., & Miniussi, C. (2012). Anodal tDCS during face-name associations memory training in Alzheimer's patients. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 4(38), 1-8.
- Feldman, H.H., Ferris, S., Winblad, B., Sfikas, N., Mancione, L., He, Y., Tekin, S., Burns, A., Cummings, J., del Ser, T., Inzitari, D., Orgogozo, J-M., Sauer, H., Scheltens, P., Scaroini, E., Herrmann, N., Farlow, M., Potkin, S., Charles, H.C., ...Lane, R. (2007) Effect of rivastigmine on delay to diagnosis of Alzheimer's disease from mild cognitive impairment: the InDDEx study. *The lancet Neurology*, 6(6): 501-12.

- Feng, Y., Zhang, B., Zhang, J., & Yin, Y. (2019). Effects of Non-invasive Brain Stimulation on Headache Intensity and Frequency of Headache Attacks in Patients With Migraine: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pub Med*, 59(9): 1436-1447 10.1111/head.13645
- Folstein, M.F., Folstein, S.E. & McHugh, P.R. (1975). “Mini-mental State”: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3): 189-198. 10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Flicker, L., & Gimley-Evans, J. (2001). Piracetam for dementia or cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2): 10.1002/14651858.CD001011.
- Flöel, A. (2014). tDCS-enhanced motor and cognitive function in neurological diseases. *Neuroimage*, 85, 934-947. doi: 10.1016/j.neuroimage.2013.05.098
- Fregni, F., Boggio, P. S., Nitsche, M., Berman, F., Antal, A., Feredoes, E., Marcolin, M.A., Rigonatti, S.P., Silva, M., Paulus, W., & Pascual - Leone, A. (2005). Anodal transcranial direct current stimulation of prefrontal cortex enhances working memory. *Experimental Brain Research*, 166(1), 23–30. 10.1007/s00221-005-2334-6
- Gómez, F., Vega H., Barrillo, S., Hernández Y., Morales L., Rodríguez N., Valdés, R., & Batista, K. (2022). Cambios funcionales a corto plazo en la perfusión cerebral y el funcionamiento cognitivo con el uso de la estimulación cerebral no invasiva. *Investigaciones Médicoquirúrgicas*, 14 (2).
- Hoya, S. (sf.). *Mejorar la memoria*. ECognitiva, ejercicios de estimulación cognitiva. Recuperado el 24 de enero de 2023 de <https://www.ecognitiva.com/memoria/>
- Klauss, J., Anders, Q., Felipe, L. Nitsche, M., & Nakamura – palacios, E. (2018). Multiple Sessions of Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Reduced Craving and Relapses for Alcohol Use: A Randomized Placebo-Controlled Trial in Alcohol Use Disorder. *Frontiers in Pharmacology*, 9: 716 10.3389/fphar.2018.00716
- Levin, O.S., Yunishcenko, N.A., & Dudarova, M.A. (2010). Efficacy of akatinol memantine in moderate cognitive impairments. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 40(8): 926-33.
- Lloyd, D., Wittkopf, P., Arendsen, L., & Jones, A. (2020). Is Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) Effective for the Treatment of Pain in Fibromyalgia? A Systematic

- Review and Meta-Analysis. *Pub Med*, 21 (11-12): 1085 – 1100
10.1016/j.jpain.2020.01.003.
- Loy, C., & Schneider, L. (2006). Galantamine for Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1)
10.1002/14651858.CD001747.pub3.
- McKhann, G.M., Knopman, D.S., Chertkow, H., Hyman, B.T., Jack, C.R. Jr., Kawas, C.H., Klunk, W.E., Koroshetz, W.J., Manly, J.J., Mayeux, R., Mosh, R.C., Morris, J.C., Rossor, M.N., Scheltens, P., Carrillo, M., Thies, B., Weintraub, S., & Phelps, C.H. (2011) The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3): 263-9.
- Nitsche, M. A., Schauenburg, A., Lang, N., Liebetanz, D., Exner, C., Paulus, W., & Tergau, F. (2003). Facilitation of implicit motor learning by weak transcranial direct current stimulation of the primary motor cortex in the human. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(4), 619–626. 10.1162/089892903321662994
- Orrú, G., Conversano, C., Kenneth, P., & Gemignani, A. (2020). Motor stroke recovery after tDCS: a systematic review. *Reviews in the neurosciences*, 31 (2): 201-218
10.1515/revneuro-2019-0047
- Pacheco-Barrios, K., Cardenas-Rojas, A., Thibaut, A, Costa, B., Ferreira I., Caumo, W., & Fregni, F. (2020) Methods and strategies of tDCS for the treatment of pain: current status and future directions. *Expert Review of Medical Devices*, 17(9), 879-898.
- Palomo, M. (2013). *Ejercicios prácticos para estimular la memoria*. Editorial CCS.
- Peters, O., Lorenz, D., Fesche, A., Schmidtke, K., Hull, M., Pernecky, R., Rüter, E., Möller, H.J., Jessen, F., Maier, W., Kornhuber, J., Jahn, H., Luckhaus, C., Gertz, H.J., Schröder, J., Pantel, J., Teipel, S., Wellek, S., Frölich, L., & Heuser, I. (2012). A combination of galantamine and memantine modifies cognitive function in subjects with amnesic MCI. *The Journal of Nutrition Health & Aging*, 16(6): 544-8. 10.1007/s12603-012-0062-8
- Petersen, R.C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256 (3): 183-194. 10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x

- Peterson, R.C., Thomas, R.G., Grundman, M., Bennett, D., Doody, R., Ferris, S., Galasko, D., Jin, S., Kaye, J., Levey, A., Pfeiffer, E., Sano, M., Dyck, C.H., & Thal, L.J. (2005). Alzheimer's Disease Cooperative Study Group. Vitamin E and donepezil for the treatment of mild cognitive impairment. *The New England Journal of Medicine*, 352(23):2379-2388. 10.1056/NEJMoa050151.
- Pilato, F., Profice, P., Ranieri, F., Capone, F., Di Iorio, R., Florio, L. & Di Lazzaro, V. (2012). Synaptic plasticity in neurodegenerative diseases evaluated and modulated by in vivo neurophysiological techniques. *Molecular neurobiology*, 46(3), 563-571. 10.1007/s12035-012-8302-9
- Ramírez, C.L., Moncada, C., & Baptista, T. (2011). Validez y confiabilidad del Minimal State Examination (MMSE) y del MMSE modificado (3MS) para el diagnóstico de demencia en Mérida, Venezuela. *MedULA: revista de la facultad de medicina*, 20 (2), 128 – 135.
- Sachdev, P.S., Lipnicki, D.M., Kochan, N.A., Crawford, J.D., Rockwood, K., Xiao, S., Li, J., Li, X., Brayne, C., Matthews, F.E., Stephan, B.C., Lipton, R.B., Katz, M.J., Ritchie, K., Carrière, I., Ancelin, M.L., Seshadri, S., Au, R., Beiser, A.S., ... Santabárbara, J. (2019) An international consortium to identify risk and protective factors and biomarkers of cognitive ageing and dementia in diverse ethnic and sociocultural groups. *BMC Neurology*, 19(1):255. 10.1186/s12883-019-1494-9
- Schneider, L.S., Dagerman, K.S., Higgins, J.P., & McShane, R. (2011). Lack of evidence for the efficacy of memantine in mild Alzheimer disease. *Archives of Neurology*, 68: 991-8.
- Sheikh, JI y Yesavage, JA (1986). Escala de depresión geriátrica (GDS): Evidencia reciente y desarrollo de una versión más corta. *Gerontólogo clínico: The Journal of Aging and Mental Health*, 5 (1-2), 165–173. 10.1300/J018v05n01_09

ANEXOS

Anexo 1



Anexo 2

Colorea cada símbolo de un color y después cuenta cuántos hay de cada uno:

= 13
 = 15
 = 14
 = 12
 = 11
 = 25
 = 18



Anexo 3

33. Atención

Encuentra qué números faltan del 16 al 95. Cuando los encuentres, escríbelos en los recuadros en blanco. Es más fácil si empiezas buscando los números por orden: primero buscas el 16, luego el 17, etc., hasta encontrar los que falten.

25	59	37	70	46	41	74	21
18	40	77	22	55	68	61	31
35	81	30	73	80	17	50	36
66	51	84	65	39	45	86	56
44	71	23	54	91	83	29	67
16	60	43	79	58	24	42	78
34	76	64	88	69	92	90	27
53	93	47	32	95	20	57	48
87	26	38	82	62	49	85	72
19	28	33	52	63	75	89	94

Anexo 4

99. Atención

Lee una letra sí y una no, empezando de izquierda a derecha. Ve escribiéndolas en la parte de abajo. Al final, obtendrás la descripción de una persona.

S	A	O	R	F	O	J	P	A
Y	E	L	S	O	A	P	L	U
T	Y	A	R	C	Ñ	O	F	N
K	P	R	E	P	L	E	O	L
C	I	O	A	R	L	T	G	O
O	Y	J	T	R	I	Q	E	J
N	R	E	J	U	K	N	H	G
T	A	F	T	E	O	W	Y	Ñ
U	G	N	H	C	U	A	E	N
L	A	U	R	H	J	D	O	R

SOFIA ES ALTA con pelo corto
y tiene un gato y un canario

Anexo 5

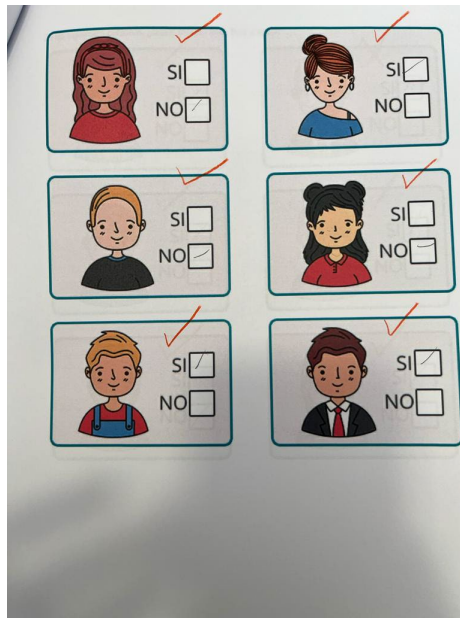
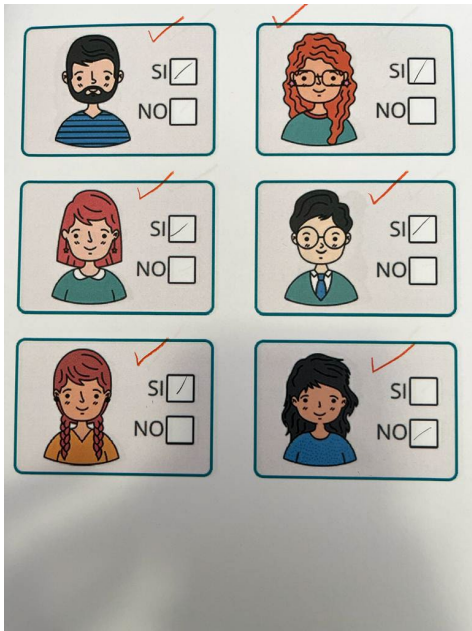
(MEMORIA VISUAL INMEDIATA Y AGNOSIA VISUAL)

Observa las siguientes personas DURANTE 1 MINUTO (una vez observadas, retiramos el folio y pasamos a la siguiente parte del ejercicio:

Si la memoria inmediata le sale bien, podemos hacer el ejercicio entre medias del Tangram (figuras que hay que recortar) y después volver a preguntarle cuáles eran las personas que habían salido con anterioridad.

De las siguientes personas, ¿cuáles estaban en la hoja anterior?

<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO



Anexo 6



Anexo 7

	1	2	3	4	5	MD (5')	MD (20')
BOTELLA	4			7	6	4	3
VENTILADOR	3		4		9		
CORAZÓN		4	5	4	3	1	1
SANDÍA		5		5	4	2	2
GUANTES		7			7	5	5
SOL						7	6
AUTOBÚS		1	1	3	5	6	4
SILLA		6	2	6	8	3	
LIBRO	2	2		2	1	4	
GORRA	1	3	3	1	2	8	7

Anexo 8

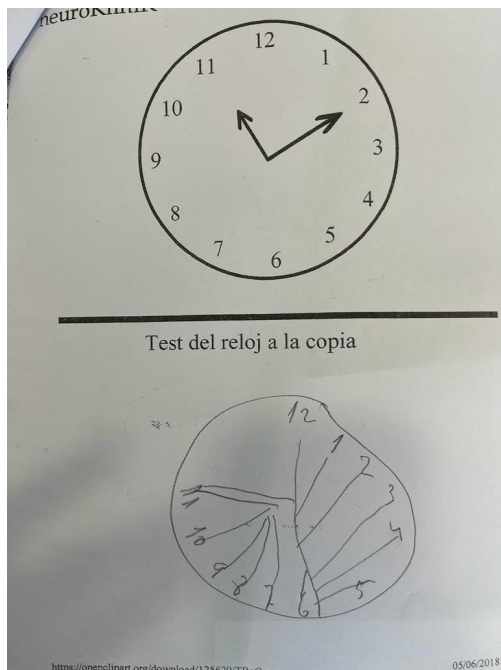


Anexo 9



Anexo 10

Pre tratamiento



Post tratamiento

