

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE MÁSTER EN TERAPIA OCUPACIONAL
EN NEUROLOGÍA



Evaluación de los efectos del programa BrainHQ y Terapia Ocupacional en la velocidad de procesamiento en pacientes con enfermedad de Alzheimer en fase prodrómica.

Protocolo de un estudio piloto.

AUTOR: OUSSIMA AGZANNAY EL HASSNAOUI

Nº expediente. 092

TUTOR. DESIREE VALERA GRAN

COTUTOR.

Departamento y Área. Radiología y Medicina física.

Curso académico 2017-2018

Convocatoria de JUNIO

Contenido

Resumen	4
Abstract	5
Introducción	6
Objetivos	9
Hipótesis de investigación	9
Metodología	10
Población de estudio.....	10
Tamaño muestral y procedimiento de muestreo	10
Diseño de estudio	10
Descripción de la intervención	10
Variables de estudio	12
Análisis de datos.....	14
Aspectos éticos	15
Plan de trabajo.....	15
Equipo investigador.....	15
Limitaciones y fortalezas	16
Aplicabilidad y utilidad práctica de los resultados	16
Presupuesto	16
Referencias bibliográficas	18
ANEXOS	22
ANEXO I	22
ANEXO III.....	24
ANEXO IV.....	25
ANEXO V	27
ANEXO VI.....	32
ANEXO VII	33
ANEXO VIII.....	35



Resumen

La enfermedad de Alzheimer (EA) es la causa de demencia más frecuente. Provoca una pérdida progresiva de la autonomía en las actividades de la vida diaria (AVD), deterioro en la participación social y en las funciones cognitivas (FC). Desde los estadios iniciales, compromete a las funciones ejecutivas, concretamente a la velocidad de procesamiento (VP), necesaria para mantener una memoria clara y detallada. Ante la falta de tratamientos farmacológicos eficaces, intervenciones como la estimulación cognitiva (EC) convencional o con programas de ordenador, tienen un impacto positivo en las FC. La Terapia Ocupacional (TO) es otra alternativa no farmacológica eficaz para mantener la independencia de las AVD en pacientes con EA. El objetivo del presente proyecto de investigación será evaluar los efectos de la EC mediante el programa de ordenador BrainHQ y TO convencional en la VP y otras FC en pacientes de 65 a 85 años con EA en fase prodrómica, y analizar su impacto en las AVD. Se realizará un estudio piloto controlado y aleatorizado con 49 usuarios. El grupo intervenido recibirá TO y tratamiento con BrainHQ, y el grupo control, TO. Las versiones españolas de las escalas Quick Test of Cognitive Speed, Montreal Cognitive Assessment y Disability Assessment For Dementia se utilizarán para evaluar la VP, FC y funcionalidad en AVD. Se efectuará un análisis de la intervención para evaluar los cambios pre y post en ambos grupos. Con los resultados, pretendemos mostrar que BrainHQ, podría ser una herramienta coadyuvante de la TO, en el tratamiento de la EA.

Palabras clave: Alzheimer, estimulación cognitiva, Terapia Ocupacional, funciones cognitivas, actividades de la vida diaria, funcionalidad.

Abstract

Alzheimer's disease (AD) is the main cause of dementia. It causes a progressive loss of autonomy in basic and instrumental activities of daily living (ADLs), deterioration in the social sphere and in cognitive abilities. From the initial stages, it compromises the executive functions, specifically the processing speed (PS), which is necessary to maintain a clear and detailed memory. In the absence of effective pharmacological treatments, interventions such as cognitive stimulation (CE), both conventional and with computer programs, have a positive impact on cognitive functions.

Occupational Therapy (OT) is another effective non-pharmacological alternative to maintain the independence of ADLs in patients with AD. For the present study, we aimed at developing a research protocol for a research focused on exploring the effects of CE using the BrainHQ computer program and OT on PS and other cognitive functions in patients aged 65 to 85 years with mild AD, as well exploring its impact on ADLs.

A randomized controlled pilot study will be conducted with 49 users. Patients in treatment group will receive OT and training sessions with BrainHQ, and control group will only receive OT. Spanish version of the Quick Test of Cognitive Speed, Montreal Cognitive Assessment, and Disability Assessment for Dementia will be used to assess PS, cognitive functions and functionality in ADLs. An analysis of the intervention will be performed to evaluate pre-post changes between both groups. With the results, we intend to show that BrainHQ, could be a co-adjutant tool for OT treatment in AD.

Keywords: Alzheimer's, cognitive stimulation, Occupational Therapy, cognitive functions, activities of daily living, functionality.

Introducción

La Enfermedad de Alzheimer (EA) es el trastorno neurodegenerativo más común.¹ No obstante, su etiología no está del todo clara. Desde un punto de vista neuropatológico, el cerebro está extremadamente atrofiado, más profundamente en la parte frontal, circunvoluciones parietal y temporal, sobre todo en la corteza entorrinal y el hipocampo, con un importante agrandamiento ventricular. Además, el peso y el volumen del cerebro generalmente se reducen.² Las principales características histopatológicas son la pérdida neuronal generalizada y destrucción sináptica. La EA tiene un curso progresivo, con una evolución relativamente estereotipada de síntomas y signos que pueden dividirse en: síntomas a nivel cognitivo (alteraciones en las capacidades mentales), a nivel funcional (pérdida de autonomía personal) y a nivel psicológico y comportamental (ansiedad, depresión, agitación o insomnio).³

Podemos diferenciar, en función de la gravedad, EA leve, moderada y severa utilizando la escala de Deterioro Global de Reisberg (GDS) (Anexo II). No obstante, existe variación en el curso de la enfermedad entre los diferentes individuos.⁴⁻⁷ El deterioro en la memoria suele ser mayor que el de otras funciones cognitivas⁸, sin embargo, las alteraciones en las funciones ejecutivas (FEs) pueden observarse incluso antes del diagnóstico formal de EA.^{9,10} Desde un punto de vista neuropsicológico, las FEs incluyen un amplio rango de procesos cognitivos y conductuales que incluyen razonamiento verbal, resolución de problemas, planificación, secuenciación, atención sostenida, resistencia a la interferencia, utilización de feedback, multitareas, flexibilidad cognitiva y velocidad de procesamiento (VP)¹¹, siendo este último un componente importante para mantener una memoria más clara y detallada. El cerebro tiene que ser lo suficientemente rápido para ser capaz de retener la información de forma detallada en vez de difusa. Por lo tanto, para recordar mejor, uno de los componentes previos a trabajar es la VP. Se sabe que la VP influye en la manera de recuperar información de manera clara y confiable sobre diferentes estímulos como los visuales o auditivos. Por ejemplo, cuando disminuye la VP, incluso por una fracción de segundos, existen dificultades para procesar los estímulos auditivos puesto que, si un sonido no se graba claramente en primer lugar, es más difícil recordarlo claramente más tarde.^{12,13,14} Dichas alteraciones observadas en las FEs en personas con EA leve podrían deberse, en parte, a lesiones en la corteza prefrontal dorsolateral del lóbulo frontal.¹⁵⁻¹⁸

La mayoría de los estudios en población mayor de 65 años estiman una prevalencia de demencia a nivel mundial por debajo del 2% en el grupo de edad entre 65 y 69 años; alcanza un 10-17% en el grupo de 80 a 84 años y oscila en torno a valores del 30% en población mayor de 90 años. En España, la EA es la causa de demencia más frecuente, entre el 60% y el 80% de los casos. Otro aspecto importante es que esta patología suele ser más prevalente en el sexo femenino.¹⁹

El progresivo envejecimiento de la población hace prever un incremento de la prevalencia de demencia a nivel mundial. Según el último informe *Alzheimer's Disease International Annual Report (2016)*²⁰, se estima que 46 millones de personas padecen demencia en el mundo y que la proyección para 2050 será de 131 millones. En España, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), se calcula que en 2030 la cifra alcanzará los 600000 y en 2050 cerca del millón.¹⁹

Estudios poblacionales realizados en España indican que la mediana de supervivencia es de 3,1 a 5,9 años, siendo menor cuanto más precoz sea su comienzo, peor sea la situación cognitiva y funcional, o exista comorbilidad sistémica.¹⁹ En términos económicos, el coste de la EA, en España, sobrepasa los 16.0000 millones de euros (destinado a institucionalización, uso de centros de día y la necesidad de cuidadores profesionales remunerados).¹⁹ Además, se estima que el paciente con EA precisa de unas 70 horas de cuidados a la semana (atención de las necesidades básicas e instrumentales, y cuidados sanitarios), donde el cuidado del 80% de los pacientes es asumido por la familia. Como consecuencia, se produce una importante reducción de la calidad de vida del cuidador, siendo uno de los factores de riesgo más importantes para la institucionalización del paciente con EA.¹⁹

La pérdida progresiva de la autonomía en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria, así como el deterioro en la esfera social y la carga física, mental y emocional generada en los cuidadores²¹, hacen que sea necesario desarrollar programas globales de tratamiento multidimensional que permitan retardar la institucionalización, reduciendo así la carga sanitaria y económica de la EA.¹⁹

Como aún falta un tratamiento farmacológico eficaz para la EA, se investiga activamente la posible utilidad de las intervenciones no farmacológicas para prevenir y desacelerar el deterioro cognitivo en la EA. La estimulación cognitiva (EC) es una técnica eficaz para mejorar la función cognitiva y enlentecer o reducir el deterioro. Probablemente sea una de las técnicas más extendidas y estudiadas, pero sigue en debate si es capaz de retrasar el curso de la enfermedad. Incorpora aspectos positivos como la terapia de

orientación a la realidad y evita poner al paciente con demencia en situaciones de estrés e implementa una estimulación centrada en la persona. Además, se ha observado que la EC con programas de ordenador, basado en el aprendizaje sin errores, mejora las funciones cognitivas.²¹ Este tipo de intervención se ha mostrado igual de efectiva que los inhibidores de colinesterasa, a la hora de reducir el deterioro cognitivo.²² Parece que la EC puede provocar cambios en algunos aspectos cognitivos y conductuales, especialmente en aquellos relacionados con el lenguaje, la memoria, atención y funciones ejecutivas, más que en otros.²³ Además mejora la motivación de los pacientes, promueve el uso de su función restante y evita pérdidas adicionales de acuerdo con los principios de neuroplasticidad "Use it or lose it".²⁴

En una revisión sistemática, los autores concluyeron que los beneficios en la función cognitiva persistían de 1 a 3 meses tras la intervención de EC.²⁵ Otro estudio revela que las mejoras en el desempeño de actividades de la vida diaria (AVD) se mantienen durante los 6 meses posteriores a la intervención en los casos de estadios iniciales de EA, cuando se combina EC junto con entrenamiento físico.²¹ En relación con las evidencias existentes sobre la eficacia de las intervenciones no farmacológicas en la EA, la Terapia Ocupacional (TO) figura como una alternativa eficaz para que las personas con EA puedan mantener, el mayor tiempo posible, su independencia funcional en las actividades básicas (AVDB) e instrumentales (AVDI) de la vida diaria, mejorar su calidad de vida y reducir sus actitudes negativas.^{21,26}

No obstante, gran parte de la bibliografía revisada considera que faltan ensayos clínicos bien diseñados para confirmar estos resultados, lo que limita metodológicamente las conclusiones finales que deben tomarse con cierta cautela.²¹ Aunque varios estudios reflejan una mejoría de hasta 6 meses después de la intervención de EC, la duración del seguimiento es relativamente corta por lo que es necesario investigar sobre la permanencia de los efectos beneficiosos una vez completados los programas de intervención,^{23,24} utilizando pruebas neuropsicológicas eficientes con énfasis en aquellas que miden el desempeño en FE, y en concreto la velocidad de procesamiento de la información.²⁴

Por lo tanto, la discapacidad y la resultante dependencia de la EA constituyen así un elemento fundamental para el diseño de estrategias adecuadas de atención integral a la dependencia.¹⁸ Existen cada vez más pruebas como la resonancia magnética funcional (fMRI) que apoyan la idea de que incluso

un cerebro que sufre de EA sigue teniendo recursos neuroplásticos, por lo que es posible ralentizar la tasa de deterioro mediante programas de EC.^{23,24} En este sentido, el presente proyecto de investigación se propone emplear el programa BrainHQ (basado en los principios de neuroplasticidad, donde se pretende retrasar los cambios destructivos producidos en la EA, a través de formas de entrenamiento que recuperen la funcionalidad del lóbulo frontal, ampliando y sosteniendo de forma duradera los niveles de acción de la red neuronal por defecto del cerebro y la producción de noradrenalina)²⁷ para el mantenimiento de la VP, uno de los componentes de las FEs que se ven afectados y que es necesario para un desempeño funcional de las AVD²⁸, en pacientes con EA en fase prodrómica.

Objetivos

Objetivo general

- Evaluar los efectos del programa BrainHQ junto con TO en la VP en pacientes con EA en fase prodrómica.

Objetivos específicos

- Evaluar el efecto del programa BrainHQ y TO en el desempeño de las AVD.
- Analizar el efecto de la VP en diferentes áreas cognitivas (atención, memoria, calculo, lenguaje, FEs y orientación).

Hipótesis de investigación

La aplicación del programa BrainHQ con sesiones de TO mantendrá la VP en pacientes con EA en fase prodrómica.

Metodología

Población de estudio

Los participantes potenciales de este estudio serán personas mayores de 65 a 85 años, con diagnóstico probable de EA en fase prodrómica que acudan al Centro de Día de la Residencia Reina Sofía de las Rozas (Madrid). Los criterios de inclusión para la selección de la muestra serán los siguientes: personas con diagnóstico probable de EA en fase prodrómica, sin depresión asociada, con una puntuación en el Mini-Mental State Examination (MMSE)²⁹ de 18-24 (Anexo I) y una puntuación en GDS³⁰ entre 2-3 (Anexo II), con edad entre 65 a 85 años, que sepan leer y escribir. Se excluirán los usuarios con afasia severa, déficit auditivo, visual o motor severo; alteraciones conductuales severas (alucinaciones, agitación, agresividad) que dificulten el seguimiento de la sesión; aquellos que reciban tratamiento con inhibidor de colinesterasa o tratamiento previo con otro programa de ordenador, así como pacientes con medicación aún no regulada.

Tamaño muestral y procedimiento de muestreo

Se empleará una muestra de 46 participantes para el estudio piloto, tomando como referencia un estudio similar³¹, con el objetivo de preservar la misma magnitud de los resultados.

En cuanto al procedimiento de muestreo se seleccionarán a todos los usuarios que cumplan los criterios de inclusión. Los sujetos serán asignados de forma aleatoria a dos grupos de estudio, grupo intervenido y grupo control.

Diseño de estudio

Se llevará a cabo un estudio piloto de intervención con dos grupos con asignación aleatoria, un grupo intervenido que recibirá tratamiento de TO y el programa de ordenador Brain HQ y grupo control, que recibirá sólo TO.

Descripción de la intervención

Intervención de estimulación cognitiva con el programa BrainHQ

El grupo intervenido recibirá 72 sesiones (3 veces a la semana durante 24 semanas), de tratamiento con el programa BrainHQ (traducido y adaptado a población hispanohablante)²⁷. Para asegurar la tolerancia a la frustración, la duración de las sesiones será de 10 minutos (sesiones 1-24), de 20 minutos (sesiones 25-28) y de 30 minutos (sesiones 29-72).

El programa está dividido en 6 categorías (atención, memoria, habilidades personales, inteligencia, navegación y VP). Para dicho estudio solo se empleará la VP que a su vez se divide en 5 subcategorías (Tabla 1).

Tabla 1. Características de la VP del programa BrainHQ, traducido y adaptado a población hispanohablante.

Subcategorías	Descripción	Nivel de dificultad	Capacidades trabajadas
EYE FOR DETAIL (Precisión visual)	El usuario debe visualizar una secuencia de 3 a 5 imágenes, que irán apareciendo en diferentes puntos en la pantalla, para luego desaparecer. Debe identificar en que puntos de la pantalla aparecieron las imágenes.	A mayor nivel: Disminuye el tiempo para visualizar las imágenes. -La distancia aumenta -Aumenta el número de imágenes de 3 a 5	-VP visual -Memoria de trabajo visual
FINE TUNING (Precisión de tono)	El usuario debe escuchar una sílaba y decidir entre dos opciones cuál es la correcta.	A mayor nivel: -El tono de voz se modifica (grave o agudo). -Las opciones a escoger son sutilmente diferentes.	-Percepción auditiva -VP auditiva
HAWK EYE (Ojo de Halcón)	El usuario debe identificar que pájaro es el diferente a los demás, y localizar su posición cuando desaparezca de la pantalla.	A mayor nivel: -Las diferencias entre las figuras cada vez son más sutiles -Aparecen distractores.	-VP visual -Precisión visual
SOUND SWEEPS (Barrido de sonido)	Al usuario se le presentan sonidos en tono ascendente o descendente, debe identificar que tono es y la secuencia en la que apareció.	A mayor nivel: -La frecuencia varía. -El tiempo de emisión entre un sonido y otro disminuye.	-VP auditiva
VISUAL SWEEPS (Barrido visual)	Al usuario se le presentan imágenes con ondas en movimiento hacia el interior o exterior, que luego desaparecerán. Debe identificar la dirección de las ondas y la secuencia.	A mayor nivel: -Cambia la orientación de las ondas (vertical, horizontal o diagonal). -El tamaño de las ondas varía de más gruesas a más finas. -Varía el color	-VP visual

Intervención con Terapia Ocupacional

Tanto el grupo intervenido como el grupo control recibirán sesiones de TO durante 2.5 horas al día, 5 días a la semana. Que consistirán en:

- Sesiones de EC convencional: Orientación a la realidad y ejercicios cognitivos (memoria, atención y funciones ejecutivas) en lápiz y papel (45 min). Se comenzará con un nivel bajo de dificultad y progresivamente aumentará la complejidad.
- Actividades físicas, gerontogimnasia/psicomotricidad (30 min).
- TO en AVD (30 min).
- Actividades recreacionales (45 min).

Variables de estudio

Variable resultado principal: Velocidad de procesamiento (VP)

Para la evaluación de la VP, se empleará la adaptación española del **Quick Test of Cognitive Speed**³² (QTCS) de fácil administración (3-5 minutos). Está compuesto por tres fichas, que contienen 40 figuras cada una, dos denominadas de una sola dimensión (color y forma) y una de doble dimensión (color y forma juntos). Se le solicita al paciente que rápidamente nombre el color de cada figura, en la primera prueba (QTCS-C), la forma en la segunda (QTCS-F), y el color y la forma en la tercera (QTCS-CF).

Se cronometra el tiempo que tarda en responder en cada prueba. La edad de administración es de 15 a 95 años.

Las pruebas QTCS-C y QTCS-F miden velocidad de procesamiento de reacción, recuperación y respuesta. La prueba QTCS-CF mide velocidad de procesamiento de la atención, memoria de trabajo y el set-shifting (enfocado y reorientación de la atención). Esta escala está validada³¹ para población española y ha sido empleada en población con EA (Anexo IV).

Variable resultado secundarias: Funcionalidad en las actividades de la vida diaria (AVD)

Para determinar la capacidad individual de independencia funcional en las AVD, se empleará la escala **Evaluación de la escala en Demencia (DAD-E)**³³ (Anexo IV), validada en población española. Evalúa la capacidad funcional en las AVDI, AVDB y actividades de ocio en personas con trastornos cognitivos, como la demencia y ayuda a definir déficits en áreas cognitivas en términos de funcionamiento ejecutivo,

que pudieran interferir en el desempeño de las AVD. Cada AVD está subdividida en tareas de iniciación, planificación y organización y ejecución.

Consta de 40 ítems clasificados de acuerdo:

Al tipo de AVD:

- AVDB: 17 ítems. Evalúa el vestido, la higiene, el control de esfínteres y la alimentación.
- AVDI y ocio: 23 ítems. Evalúa la preparación de comidas, el uso de teléfono, las tareas domésticas, el manejo de asuntos financieros y correspondencia, las salidas, el manejo de la medicación, la capacidad para estar seguro en casa sin problemas y el interés que muestra el sujeto hacia actividades de ocio.

A las dimensiones del funcionamiento ejecutivo:

- Iniciativa: 13 ítems (6 son de AVDB y 7 de AVDI y de ocio). Evalúa si el sujeto tiene iniciativa para llevar a cabo la actividad.
- Planificación y Organización: 10 ítems (4 son de AVDB y 6 de AVDI). Evalúa si es capaz de planificarla y organizar la actividad.
- Ejecución: 17 ítems (7 son de AVDB y 10 de AVDI). Evalúa si es capaz de ejecutarla.

Se administra a través de una entrevista con el cuidador principal, en aproximadamente 15 minutos.

Evalúa la realización de AVD en el momento actual tomando como referencia la ejecución en las dos semanas previas a la administración del test. La puntuación de cada uno de los ítems es la siguiente:

- SI: 1 punto, cuando la persona indica que, si ha llevado a cabo la actividad, sin ayuda o recordatorio en las últimas dos semanas, aunque lo haya realizado una vez.
- NO: 0 puntos, cuando la persona no ha llevado a cabo la actividad o ha realizado la actividad con ayuda del cuidador (física o verbal).
- NO APLICABLE, porque: Nunca lo ha hecho=2, no ha tenido oportunidad en estas dos últimas semanas=3, se lo impide un déficit sensorial=4, se lo impide un déficit motor=5, se lo impide un déficit sensorial y motor=6, otras causas de origen no cognitivo=7.

Variable resultado secundarias: Áreas o funciones cognitivas

Para valorar las áreas o funciones cognitivas, se empleará el **Montreal Cognitive Assessment (MoCA)**³⁴ (Anexo V), que evalúa las disfunciones cognitivas leves. Este instrumento examina las

siguientes habilidades: atención, concentración, funciones ejecutivas, memoria, lenguaje, capacidades visuoespaciales, cálculo y orientación. El tiempo de administración requerido es de aproximadamente diez minutos. La puntuación máxima es de 30; un puntaje igual o superior a 26 se considera normal. La edad de administración es hasta los 90 años y está validado en población española.³¹

Las valoraciones de las pruebas anteriores serán llevadas a cabo por Terapeutas Ocupacionales, que formen parte del equipo investigador, los evaluadores desconocerán la pertenencia de los sujetos que evalúan con relación a los grupos experimentales. Se realizará una valoración inicial previa a la intervención, tras finalizar la intervención; y a los 3, 6, 9 meses tras la intervención (Anexo VI).

Otras variables de estudio

Se recogerán otras variables de estudios sobre las características sociodemográficas (edad y nivel de estudios) y clínicas (tiempo de diagnóstico de la enfermedad y medicación) que sean importantes y puedan estar relacionadas con los objetivos principales del estudio. Para recoger dicha información se empleará un cuestionario (Anexo VII), mediante entrevista a los participantes y sus cuidadores.

Análisis de datos

Para el almacenamiento de datos se creará una base de datos con el programa Microsoft Office Excel y se analizarán los datos con el software libre R, versión 3.4.2. Para la obtención de resultados del estudio, se realizará un análisis descriptivo de las variables cualitativas con n y %. Se comprobará la normalidad de las variables cuantitativas con el test de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizará media y desviación típica en variables paramétricas y mediana y rango intercuartílico en variables no paramétricas. Para evaluar las diferencias entre grupos, se compararán los resultados de la evaluación inicial y final. Para las variables paramétricas se usará la prueba estadística T-student y en las no paramétricas la U de Mann Whitney. La significación estadística se fijará en 0.05.

Para cada una de las variables resultado, se creará una variable pre-intervención y post-intervención. Se efectuará un análisis descriptivo bivalente comparando la pre-evaluación y post-evaluación en ambos grupos, para determinar si existen diferencias entre grupos tras la intervención. Se repetirá el análisis en cada reevaluación, es decir; a los 3,6 y 9 meses (AnexoVI).

Aspectos éticos

Para garantizar la integridad de este estudio, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos éticos: honestidad para ejecutar y presentar los resultados; transparencia en los conflictos de intereses; protección de las personas que intervienen en las investigaciones; y cumplimiento de las responsabilidades mutuas entre los investigadores y los participantes de la investigación. Tras finalizar la intervención, se ofrecerá al grupo no intervenido el acceso gratuito al programa BrainHQ, durante un año.

Durante el reclutamiento se dará información completa sobre el estudio y se pedirá a todos los participantes que firmen un consentimiento informado (Anexo VIII) para la inclusión en el estudio. Aunque hasta el momento no se dispone de informe de comité de ética, si se inicia el estudio, se seguirán las recomendaciones de los principios éticos de la declaración de Helsinki. Además, todos los participantes tendrán la posibilidad de revocar su participación en cualquier fase del estudio. En esta misma línea, se respetará el anonimato y confidencialidad de todos los participantes en el estudio, atendiendo a la ley orgánica 15/1999 de protección de datos de carácter personal.

Plan de trabajo

La investigación se llevará a cabo a lo largo de 20 meses, tendrá comienzo en septiembre de 2018 y finalizará en abril de 2020. Se valorará la posibilidad de ampliación del tiempo de duración del estudio, en el caso de que la muestra sea demasiado pequeña cuando finalice el plazo de recogida de datos. La distribución completa por meses se refleja en el cronograma (Anexo VI).

Equipo investigador

El equipo investigador estará formado por:

- Un neurocientífico, con experiencia en investigación sobre neuroplasticidad.
- 4 Terapeutas Ocupacionales, con formación en neurología, experiencia en geriatría y familiarizados con los procesos de evaluación en EA.
- Un/a estadista investigador especializado en ciencias de la salud y salud pública.

Limitaciones y fortalezas

Una de las principales dificultades que se podrán encontrar al llevar a cabo el estudio, es la posible pérdida de muestra debido a la avanzada edad de los participantes.

Por otro lado, las fortalezas del estudio son la posibilidad de establecer relaciones causa-efecto respecto a la aplicación del programa BrainHQ, pudiendo observar qué efectos produce en los participantes que reciben dicho tratamiento, y garantizar la comparabilidad con otras poblaciones de estudio, observando los resultados del grupo control y el grupo de intervención, para posteriormente desarrollar un estudio con una muestra más amplia.

Aplicabilidad y utilidad práctica de los resultados

Con los resultados obtenidos se pretende poner de manifiesto que el programa BrainHQ (basado en los principios de neuroplasticidad), puede ser una herramienta de estimulación cognitiva complementaria que podría incluirse dentro de las intervenciones aplicadas desde Terapia Ocupacional en pacientes con EA. Además, la intervención desde Terapia Ocupacional con el apoyo de las nuevas tecnologías podría mantener o ralentizar el deterioro en la velocidad de procesamiento, lo que implicaría el mantenimiento de la independencia en las AVD.

Asimismo, este estudio podría ser el punto de partida del desarrollo de nuevas líneas de investigación, con diferentes poblaciones con diferentes patologías y rangos de edad, por ejemplo, en población infantil con trastorno del espectro autista (TEA), en adultos con diagnóstico de esquizofrenia o sujetos que hayan sufrido un accidente cerebro vascular.

Si se confirma la hipótesis, se procederá a la difusión de los resultados a través de la publicación en una revista científica de alto impacto.

Presupuesto

El presupuesto para la realización de este proyecto de investigación será de un total de 27,421.62 euros. A continuación, se detalla los recursos necesarios (tabla 2), el coste de cada uno de ellos, así como los recursos disponibles (tabla 3).

Tabla 2. Recursos necesarios y precio en euros.

RECURSOS NECESARIOS	PRECIO EN EUROS
Humanos*	27,000 euros
Materiales:	
- Escala QTCS	321,62 euros
- Escala DAD-E	0 euros
- Fotocopias y material de oficina	100 euros
TOTAL	27,421.62 euros

* Respecto a los recursos humanos se tendrá en cuenta el papel de cada investigador y el tiempo de participación en la investigación.

Tabla 3. Recursos disponibles

RECURSOS DISPONIBLES	
Materiales	Espaciales
- Ordenadores portátiles y de sobremesa	- Sala de Terapia Ocupacional (Residencia Reina Sofía)
- Licencia del programa BrainHQ	
- Escala de valoración MoCA	



Referencias bibliográficas

1. Ejecutivo, C. (2016). Demencia Informe de la Secretaría EPIDEMIOLOGÍA Y CARGA DE LA DEMENCIA, 2012, 1-8.
2. Mandell, A.M. & Green, R.C. (2011). Alzheimer's Disease. En A.E. Budson y N.W. Kowall (Ed.), *The handbook of Alzheimer's disease and other dementias* (pp. 3-91). Blackwell Publishing Ltd.
3. Alameda, J. R., Salguero, M. P., Merchán, A., Domínguez, C. M. & Rodríguez, E. M. (2012). El proceso de Toma de Decisiones en pacientes con Demencia tipo Alzheimer. *European Journal of investigation in health, psychology and education*, 2(1), 5-17.
4. Cummings, J. L. & Benson, D. F. (1992). *Dementia: A clinical approach* (2ª ed.). Boston : Butterworth- Heinemann
5. Mesulam, M.- M. (2000). Aging, Alzheimer's disease and dementia. En M.- M. Mesulam (Ed.), *Principles of behavioral and cognitive neurology* (pp. 439-523). New York : Oxford University Press
6. Green, R. C. (2005). *Diagnosis and management of Alzheimer's disease and other dementias*. (2ª ed.). Caddo, OK: Professional Communications.
7. Hodges, J. R. (2006). Alzheimer's centennial legacy: origins, landmarks and the current status of knowledge concerning cognitive aspects. *Brain*, 129(11), 2811-2822. doi: 10.1093/brain/awl275.
8. Reed, B. R., Mungas, D. M., Kramer, J. H., Ellis, W., Vinters, H. V., Zarow, C., ... & Chui, H. C. (2007). Profiles of neuropsychological impairment in autopsy-defined Alzheimer's disease and cerebrovascular disease. *Brain*, 130(3), 731-739. doi: 10.1093/brain/awl385.
9. Albert, M., Moss, M. B., Blacker, D., Tanzi, R., & McArdle, J. J. (2007). Longitudinal change in cognitive performance among individuals with mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 21(2), 158-169. doi: 10.1037/0894-4105.21.2.158 .
10. Hodges, J. R., Patterson, K., Ward, R., Garrard, P., Bak, T., Perry, R., & Gregory, C. (1999). The differentiation of semantic dementia and frontal lobe dementia (temporal and frontal

- variants of frontotemporal dementia) from early Alzheimer's disease: a comparative neuropsychological study. *Neuropsychology*, 13(1), 31-40. doi: 10.1037/0894-4105.13.1.31.
11. Burgess, P. W. & Shallice, T. (1996). Response suppression, initiation and strategy use following frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 34(4), 263-272. doi:10.1016/0028-3932(95)00104-2.
 12. Ball, K. K., Ross, L. A., Roth, D. L., & Edwards, J. D. (2013). Speed of Processing Training in the ACTIVE Study. *Journal of Aging and Health*, 25(8_suppl), 65S-84S. doi:10.1177/0898264312470167
 13. Wolinsky, F. D., Vander Weg, M. W., Howren, M. B., Jones, M. P., Martin, R., Luger, T. M., ... Dotson, M. M. (2011). Interim analyses from a randomised controlled trial to improve visual processing speed in older adults: the Iowa Healthy and Active Minds Study. *BMJ Open*, 1(2), e000225-e000225. doi.org/10.1136/bmjopen-2011-000225
 14. McDowd, J., Hoffman, L., Rozek, E., Lyons, K. E., Pahwa, R., Burns, J. & Kemper, S. (2011). Understanding verbal fluency in healthy aging, Alzheimer's disease, and Parkinson's disease. *Neuropsychology*, 25(2), 210-225. doi: 10.1037/a002153.
 15. Marczinski, C. A., & Kertesz, A. (2006). Category and letter fluency in semantic dementia, primary progressive aphasia, and Alzheimer's disease. *Brain and language*, 97(3), 258-265. doi: 10.1016/j.bandl.2005.11.001.
 16. Lopera, F.R. (2008). Funciones ejecutivas: aspectos clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 59-76.
 17. McGuinness, B., Barrett, S. L., Craig, D., Lawson, J., & Passmore, A. P. (2010). Executive functioning in Alzheimer's disease and vascular dementia. *International journal of geriatric psychiatry*, 25(6), 562-568. doi: 10.1002/gps.2375.
 18. Stern, R.A., Andersen, S.L. & Gavett, B.E. (2011). Executive Functioning. En A.E. Budson y N.W. Kowall (Ed.), *The handbook of Alzheimer's disease and other dementias* (pp. 369-415). Blackwell Publishing Ltd.
 19. Ru, J., & Mu, T. F. (2003). Article in press, (July). doi.org/10.1016/S0168-0102(03)00212-8.

20. World Alzheimer Report 2016. The global impact of dementia. An analysis of prevalence, incidence, cost and trends. London: Alzheimer Disease International (ADI), 2016. Disponible en: <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2016.pdf>
21. Matilla-Mora, R., Martínez-Piédrola, R. M., & Fernández Huete, J. (2016). Eficacia de la terapia ocupacional y otras terapias no farmacológicas en el deterioro cognitivo y la enfermedad de Alzheimer. *Revista Espanola de Geriatria y Gerontologia*, 51(6), 349-356. [hdoi.org/10.1016/j.regg.2015.10.006](https://doi.org/10.1016/j.regg.2015.10.006)
22. Spector, A., Thorgrimsen, L., Woods, B., Royan, L., Davies, S., Butterworth, M., & Orrell, M. (2003). Efficacy of an evidence-based cognitive stimulation therapy programme for people with dementia. *British Journal of Psychiatry*, 248-254.
23. Dias de Macedo, L. D. E., de Oliveira, T. C. G., Soares, F. C., Bento-Torres, J., Bento-Torres, N. V. O., Anthony, D. C., & Picanço-Diniz, C. W. (2015). Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation in institutionalized elderly: 12-months follow-up. *Clinical Interventions in Aging*, 10, 1351-1360. doi.org/10.2147/CIA.S80997
24. Baglio, F., Griffanti, L., Saibene, F. L., Ricci, C., Alberoni, M., Critelli, R., ... Farina, E. (2015). Multistimulation group therapy in alzheimer's disease promotes changes in brain functioning. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(1), 13-24. doi.org/10.1177/1545968314532833
25. Woods, B., Aguirre, E., Spector, A., & Orrell, M. (2012). Cognitive stimulation to improve cognitive functioning in people with dementia. The Cochrane database of systematic reviews, 2(2), CD005562. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005562.pub2>
26. Guerini, F. R., Farina, E., Costa, A. S., Baglio, F., Saibene, F. L., Margaritella, N., ... Clerici, M. (2016). ApoE and SNAP-25 Polymorphisms Predict the Outcome of Multidimensional Stimulation Therapy Rehabilitation in Alzheimer's Disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 30(9), 883-893. doi.org/10.1177/1545968316642523
27. Nahum, M., Lee, H., & Merzenich, M. M. (2013). Principles of neuroplasticity-based rehabilitation. *Progress in Brain Research* (1.a ed., Vol. 207). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63327-9.00009-6>

28. Sylvain-Roy, S., Bherer, L. & Belleville, S. (2010). Contribution of temporal preparation and processing speed to simple reaction time in persons with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Brain and cognition*, 74(3), 255-261. doi:10.1016/j.bandc.2010.08.004.
29. Folstein, M. F. (1999). The Mini Mental State Examination (MMSE). *Director* (Cincinnati, Ohio), 7(2), 62. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.06.009>
30. Reisberg, B., Ferris, S. H., De Leon, M. J., & Crook, T. (1982). The global deterioration scale for assessment of primary degenerative dementia. *American Journal of Psychiatry*, 139(9), 1136-1139. <https://doi.org/10.1176/ajp.139.9.1136>
31. Boada, M., Modinos, G., Espinosa, A., Diego, S., Morera, A., Guitart, M., & Becker, J. T. (2006). A randomised pilot study to assess the efficacy of an interactive, multimedia tool of cognitive stimulation in Alzheimer's disease, (February 2009). <https://doi.org/10.1136/jnnp.2005.086074>
32. Subirana-Mirete, J. (2015). Valoració del deteriorament cognitiu a través de la velocitat de processament. Adaptació de la prova 'Quick Test of Cognitive Speed (QTCS). (Tesis doctoral). Universitat Ramon Llull, Barcelona
33. Pérez, A. S. (2013). Adaptación y validación de la escala Disability Assessment For Dementia (DAD) en la población española castellano hablante.
34. Gallego, M. L., Ferrándiz, M. H., Garriga, O. T., Nierga, I. P., López-pousa, S., & Vilalta, J. (2009). Validación del Montreal Cognitive Assessment (MoCA): test de cribado para el deterioro cognitivo leve . Datos preliminares. *Alzheimer. Real Invest Demenc.*, 43(January), 4-11.

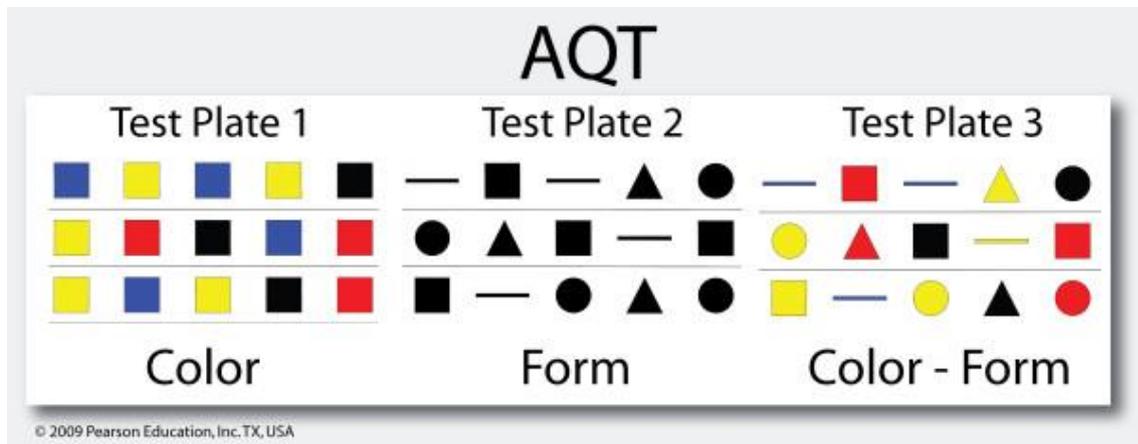
ANEXO II

ESCALA DE DETERIORO GLOBAL (GDS-FAST)

Estadio	Fase clínica	Características FAST	Comentarios
GDS 1. Ausencia de déficit cognitivo	Normal MEC: 30-35	Ausencia de déficit funcionales objetivos o subjetivos.	No hay deterioro cognitivo subjetivo ni objetivo
GDS 2. Déficit cognitivo muy leve	Normal para su edad. Olvido MEC: 25-30	Déficit funcional subjetivo	Quejas de pérdida de memoria en ubicación de objetos, nombres de personas, citas, etc. No se objetiva déficit en el examen clínico ni en su medio laboral o situaciones sociales. Hay pleno conocimiento y valoración de la sintomatología.
GDS 3. Déficit cognitivo leve	Deterioro limite MEC: 20-27	Déficit en tareas ocupacionales y sociales complejas y que generalmente lo observan familiares y amigos	Primeros defectos claros. Manifestación en una o más de estas áreas: <ul style="list-style-type: none"> • Haberse perdido en un lugar no familiar • Evidencia de rendimiento laboral pobre • Dificultad para recordar palabras y nombres • tras la lectura retiene escaso material • olvida la ubicación, pierde o coloca erróneamente objetos de valor • escasa capacidad para recordar a personas nuevas que ha conocido El déficit de concentración es evidente para el clínico en una entrevista exhaustiva. La negación como mecanismo de defensa ,o el desconocimiento de los defectos, empieza a manifestarse. Los síntomas se acompañan de ansiedad leve moderada
GDS 4. Déficit cognitivo moderado	Enfermedad de Alzheimer leve MEC: 16-23	Défcits observables en tareas complejas como el control de los aspectos económicos personales o planificación de comidas cuando hay invitados	Defectos manifiestos en: <ul style="list-style-type: none"> • olvido de hechos cotidianos o recientes • déficit en el recuerdo de su historia personal • dificultad de concentración evidente en operaciones de resta de 7 en 7. • incapacidad para planificar viajes, finanzas o actividades complejas Frecuentemente no hay defectos en: <ul style="list-style-type: none"> • orientación en tiempo y persona • reconocimiento de caras y personas familiares • capacidad de viajar a lugares conocidos Labilidad afectiva Mecanismo de negación domina el cuadro
GDS 5. Déficit cognitivo moderadamente grave	Enfermedad de Alzheimer moderada MEC: 10-19	Decremento de la habilidad en escoger la ropa adecuada en cada estación del año o según las ocasiones	Necesita asistencia en determinadas tareas, no en el aseo ni en la comida, pero si para elegir su ropa Es incapaz de recordar aspectos importantes de su vida cotidiana (dirección, teléfono, nombres de familiares) Es frecuente cierta desorientación en tiempo o en lugar Dificultad para contar en orden inverso desde 40 de 4 en 4, o desde 20 de 2 en 2 Sabe su nombre y generalmente el de su esposa e hijos
GDS 6. Déficit cognitivo grave	Enfermedad de Alzheimer moderadamente grave MEC: 0-12	Decremento en la habilidad para vestirse, bañarse y lavarse; específicamente, pueden identificarse 5 subestadios siguientes: a) disminución de la habilidad de vestirse solo b) disminución de la habilidad para bañarse solo c) disminución de la habilidad para lavarse y arreglarse solo d) disminución de la continencia urinaria e) disminución de la continencia fecal	Olvida a veces el nombre de su esposa de quien depende para vivir Retiene algunos datos del pasado Desorientación temporo espacial Dificultad para contar de 10 en 10 en orden inverso o directo Puede necesitar asistencia para actividades de la vida diaria Puede presentar incontinencia Recuerda su nombre y diferencia los familiares de los desconocidos Ritmo diurno frecuentemente alterado Presenta cambios de la personalidad y la afectividad (delirio, síntomas obsesivos, ansiedad, agitación o agresividad y abulia cognoscitiva)
GDS 7. Déficit cognitivo muy grave	Enfermedad de Alzheimer grave MEC: 0	Pérdida del habla y la capacidad motora Se especifican 6 subestadios: a) capacidad de habla limitada aproximadamente a 6 palabras b) capacidad de habla limitada a una única palabra c) pérdida de la capacidad para caminar solo sin ayuda d) pérdida de la capacidad para sentarse y levantarse sin ayuda e) pérdida de la capacidad para sonreír f) pérdida de la capacidad para mantener la cabeza erguida	Pérdida progresiva de todas las capacidades verbales Incontinencia urinaria Necesidad de asistencia a la higiene personal y alimentación Pérdida de funciones psicomotoras como la deambulaci3n Con frecuencia se observan signos neurol3gicos

ANEXO III

Ejemplo de la plantilla original del test QTCS



ANEXO IV

EVALUACIÓN DE LA DISCAPACIDAD EN DEMENCIA (DAD-E)

A continuación le voy a hacer unas preguntas sobre cómo su familiar realiza algunas actividades de la vida diaria, como por ejemplo la higiene, el vestido, etc.... Usted debe contestar pensando en cómo ha hecho esa actividad su familiar **durante las últimas dos semanas**. Si no comprende alguna de las preguntas, por favor, dígamelo para poder aclarar su duda.

CODIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS: NO=0 SI=1 NO APLICABLE porque: Nunca lo ha hecho=2
 No ha tenido oportunidad en estas dos últimas semanas=3
 Se lo impide un déficit sensorial=4
 Se lo impide un déficit motor=5;
 Se lo impide un déficit sensorial y motor=6;
 Otras causas de origen no cognitivo=7

¿En las últimas dos semanas, (nombre) _____, sin que nadie le ayudara ni se lo recordara,....		Iniciativa	Planificación	Ejecución
HIGIENE				
1	Ha tenido iniciativa para lavarse o bañarse o ducharse por sí mismo?			
2	Ha tenido iniciativa para cepillarse los dientes o cuidar de su dentadura postiza?			
3	Ha tenido iniciativa para lavarse y peinarse el pelo?			
4	Ha preparado el agua, las toallas y el jabón para lavarse, bañarse o ducharse?			
5	Se ha lavado y secado todas las partes del cuerpo con cuidado?			
6	Se ha cepillado los dientes o ha cuidado su dentadura postiza adecuadamente?			
7	Se ha ocupado de lavarse y peinarse el pelo?			
VESTIRSE				
8	Ha tenido iniciativa para vestirse?			
9	Ha elegido la ropa apropiada (en relación a la ocasión, la pulcritud, el tiempo y combinando los colores)?			
10	Se ha vestido en el orden correcto (ropa interior, pantalón/falda, zapatos)?			
11	Se ha vestido él/ella solo/a completamente?			
12	Se ha desvestido él/ella solo/a completamente?			
CONTINENCIA				
13	Ha tenido iniciativa para ir al baño en el momento adecuado?			
14	Ha utilizado el baño sin ningún percance?			
COMER				
15	Ha tenido iniciativa para comer?			
16	Ha escogido los cubiertos y los condimentos adecuados cuando come?			
17	Ha comido a un ritmo normal y con buenos modales?			
PREPARACIÓN DE COMIDAS				
18	Ha tenido iniciativa para prepararse una comida sencilla o tentempié?			
19	Ha planificado adecuadamente cómo prepararse una comida sencilla o tentempié (ingredientes, utensilios de cocina)?			
20	Se ha preparado o cocinado una comida sencilla o tentempié sin incidentes?			
USO DEL TELÉFONO				
21	Ha intentado llamar por teléfono a alguien a una hora razonable?			
22	Ha encontrado y marcado un número de teléfono correctamente?			
23	Ha mantenido una conversación telefónica apropiada?			
24	Ha anotado y comunicado un recado telefónico adecuadamente?			

¿En las últimas dos semanas, (nombre) _____, sin que nadie le ayudara ni se lo recordara,....

SALIDAS				
25	Ha tenido iniciativa para salir (pasear, visitar a alguien, ir de compras) a una hora adecuada?			
26	Ha organizado adecuadamente una salida respecto al medio de transporte, las llaves, el destino, el tiempo, el dinero que necesita, la lista de la compra,....?			
27	Ha salido y llegado a un destino conocido sin perderse?			
28	Ha usado un medio de transporte sin incidencias (coche, autobús, taxi)?			
29	Ha vuelto de la tienda con las cosas que tenía que comprar?			
FINANCIAS Y CORRESPONDENCIA				
30	Ha mostrado interés en sus asuntos personales tales como asuntos de dinero, papeles y cartas?			
31	Ha organizado el pago de sus facturas (recibos, libretas de ahorro)?			
32	Ha organizado de forma adecuada sus cartas (en lo que se refiere a sobres, papel de cartas, dirección, sellos)?			
33	Ha manejado correctamente su dinero (pagar y comprobar el cambio)?			
MEDICACIÓN				
34	Ha tenido iniciativa para su medicación en el momento adecuado?			
35	Ha tomado su medicación en la dosis correcta tal como se la han prescrito?			
OCIO Y ACTIVIDADES DOMÉSTICAS				
36	Ha mostrado interés en una o varias actividades de ocio?			
37	Ha mostrado interés en las tareas de la casa que realizaba en el pasado?			
38	Ha planificado y organizado de forma adecuada las tareas de la casa que realizaba en el pasado?			
39	Ha realizado correctamente las tareas de la casa que realizaba en el pasado?			
40	Se ha quedado solo/sola en casa cuando era necesario sin problemas?			

PUNTUACIONES DAD-E TOTALES: (suma de respuestas codificadas con 1 en los ítems correspondientes)

DAD-E AVDB (Ítems 1-17):		DAD INICIATIVA:		
DAD-E AVDI Y OCIO (Ítems 18-40):		DAD PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN:		
		DAD EJECUCIÓN:		
		DAD TOTAL:		

PUNTUACIONES DAD-E EN PORCENTAJES: (N_1 = Suma respuestas codificadas como 1 en los ítems correspondientes; $N_{2,3}$ = Suma respuestas codificadas como 2 ó 3 en los ítems correspondientes; $N_{2,7}$ = Suma respuestas codificadas de 2 a 7 en los ítems correspondientes)

DAD TOTAL EN %: $\frac{N_1 \times 100}{40 - N_{2,3}}$			
ATRIBUIBLE A DETERIORO COGNITIVO:			
DAD-E AVDB EN % (Ítems 1-17): $\frac{N_1 \times 100}{17 - N_{2,3}}$		DAD-E INICIATIVA EN %: $\frac{N_1 \times 100}{13 - N_{2,7}}$	
DAD-E AVDI Y OCIO EN % (Ítems 18-40): $\frac{N_1 \times 100}{23 - N_{2,7}}$		DAD-E PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN EN %: $\frac{N_1 \times 100}{10 - N_{2,7}}$	
		DAD-E EJECUCIÓN%: $\frac{N_1 \times 100}{17 - N_{2,7}}$	
		DAD-E TOTAL EN %: $\frac{N_1 \times 100}{40 - N_{2,7}}$	

**Montreal Cognitive Assessment
[Evaluación Cognitiva Montreal]
(MoCA)**

Instrucciones para la administración y computación de resultados

La Evaluación Cognitiva Montreal (Montreal cognitive assessment / MoCA) ha sido concebida para evaluar las disfunciones cognitivas leves. Este instrumento examina las siguientes habilidades: atención, concentración, funciones ejecutivas (incluyendo la capacidad de abstracción), memoria, lenguaje, capacidades visuoespaciales, cálculo y orientación. El tiempo de administración requerido es de aproximadamente diez minutos. El puntaje máximo es de 30; un puntaje igual o superior a 26 se considera normal.

1. Alternancia conceptual:

Administración: El examinador da las instrucciones siguientes, indicando el lugar adecuado en la hoja: "Me gustaría que dibuje una línea alternando entre cifras y letras, respetando el orden numérico y el orden alfabético. Comience aquí (señale el 1) y dibuje una línea hacia la letra A, y a continuación hacia el 2, etc. Termine aquí (señale la E).

Puntaje: Se asigna un punto si el paciente realiza la siguiente secuencia:

1 – A – 2 – B – 3 – C – 4 – D – 5 – E

Se asigna CERO si la persona no corrige inmediatamente un error cualquiera que este sea.

2. Capacidades visuoespaciales (Cubo):

Administración: El examinador da las instrucciones siguientes, señalando el cubo: "Me gustaría que copie este dibujo de la manera más precisa posible".

Puntaje: Se asigna un punto si se realiza el dibujo correctamente.

- El dibujo debe ser tridimensional
- Todas las líneas están presentes
- No se añaden líneas
- Las líneas son relativamente paralelas y aproximadamente de la misma longitud (los prismas rectangulares son aceptables)

Se asigna CERO si no se han respetado TODOS los criterios anteriores.

3. Capacidades visuoespaciales (Reloj):

Administración: Señalando el espacio adecuado, el examinador da las siguientes instrucciones: "Ahora me gustaría que dibuje un reloj, que incluya todos los números, y que marque las 11 y 10".

Puntaje: Se asigna un punto por cada uno de los tres criterios siguientes:

- Contorno (1 pt.): El contorno debe ser un círculo con poca deformación. (p.ej. una leve deformación al cerrar el círculo)
- Números (1 pt.): Todos los números deben estar presentes, sin añadir ninguno; los números deben seguir el orden correcto y estar bien colocados; se aceptarán los números romanos, así como los números colocados fuera del contorno.
- Agujas (1 pt.): Las dos agujas deben indicar la hora correcta; la aguja de las horas debe ser claramente más pequeña que la aguja de los minutos. El punto de unión de las agujas debe estar cerca del centro del reloj.

- No se asignan puntos si no se han respetado los criterios anteriores.

4. Denominación:

Administración: El examinador pide a la persona nombre cada uno de los animales, de izquierda a derecha.

Puntaje: Se asigna un punto por la identificación correcta de cada uno de los dibujos: (1) camello o dromedario (2) león (3) rinoceronte.

5. Memoria:

Administración: El examinador lee una lista de 5 palabras a un ritmo de una palabra por segundo, luego de haber dado las siguientes instrucciones: "Ésta es una prueba de memoria. Le voy a leer una lista de palabras que debe recordar. Escuche con atención y, cuando yo termine, me gustaría que me diga todas las palabras que pueda recordar, en el orden que desee". El examinador lee la lista de palabras una primera vez y marca con una cruz (✓), en el espacio reservado a dicho efecto, todas las palabras que el paciente repita. Cuando el paciente termine (se haya acordado de todas las palabras) o cuando no pueda acordarse de más palabras, el examinador vuelve a leer la lista de palabras luego de dar las siguientes instrucciones: "Ahora le voy a leer la misma lista de palabras una vez más. Intente acordarse del mayor número posible de palabras, incluyendo las que repitió en la primera ronda". El examinador marca con una cruz (✓), en el espacio reservado a dicho efecto, todas las palabras que el paciente repita la segunda vez. Al final del segundo intento, el examinador informa al paciente que deberá recordar estas palabras, ya que tendrá que repetirlas más tarde, al final de la prueba.

Puntaje: Esta sección no se coteja (no recibe puntos).

6. Atención:

Secuencia numérica:

Administración: El examinador lee una secuencia de cinco números a un ritmo de uno por segundo, luego de haber dado las siguientes instrucciones: "Le voy a leer una serie de números, y cuando haya terminado, me gustaría que repita estos números en el mismo orden en el que yo los he dicho".

Secuencia numérica inversa:

Administración: El examinador lee una secuencia de 3 cifras a un ritmo de una por segundo, luego de haber dado las siguientes instrucciones: "Le voy a leer una serie de números, y cuando haya terminado, me gustaría que repita los números en el orden inverso al que yo los he dado".

Puntaje: Se asigna un punto por cada una de las secuencias repetidas correctamente (N.B.: el orden exacto de la secuencia numérica inversa es 2-4-7).

Concentración:

Administración: El examinador lee una serie de letras a un ritmo de una por segundo, luego de haber dado las instrucciones siguientes: "Voy a leerle una serie de letras. Cada vez que diga la letra 'A', dé un golpecito con la mano. Cuando diga una letra que no sea la A, no dé ningún golpecito".

Puntaje: No se asigna ningún punto si se comete más de un error (ej., la persona da el golpecito con una letra equivocada o no da el golpecito con la letra 'A').

Substracción en secuencia de 7:

Administración: El examinador da las instrucciones siguientes: "Ahora me gustaría que calcule 100 menos 7, y así sucesivamente: continúe restando 7 a la cifra de su respuesta anterior, hasta que le pida que pare". El examinador puede repetir las instrucciones una vez más si lo considera necesario.

Puntaje: Esta prueba obtiene tres puntos en total. No se asigna ningún punto si ninguna substracción es correcta. 1 punto por 1 substracción correcta. 2 puntos por 2 o 3 substracciones correctas. 3 puntos por 4 o 5 substracciones correctas. Cada substracción se evalúa individualmente. Si el paciente comete un error en la substracción y da una cifra errónea, pero subtrae 7 correctamente de dicha cifra errónea, se asignan puntos, por ejemplo, $100 - 7 = 92 - 85 - 78 - 71 - 64$. "92" es incorrecto, pero todos los números siguientes son correctos. Dado que se trata de 4 respuestas correctas, el puntaje es de tres puntos.

7. Repetición de frases:

Administración: El examinador da las instrucciones siguientes: "Ahora le voy a leer una frase y me gustaría que la repitiera a continuación: "El gato se esconde bajo el sofá cuando los perros entran en la sala". Acto seguido, el examinador dice: "Ahora le voy a leer una segunda frase y usted la va a repetir a continuación: "Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo pida".

Puntaje: Se asigna un punto por cada frase repetida correctamente. La repetición debe ser exacta. El examinador debe prestar atención a los errores de omisión, sustitución o adición.

8. Fluidez verbal:

Administración: El examinador da las instrucciones siguientes: "Me gustaría que me diga el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra que le diga. Puede decir cualquier tipo de palabra, excepto nombres propios, números, conjugaciones verbales (p. ej. 'meto', 'metes', 'mete') y palabras de la misma familia (p.ej. 'manzana', 'manzano'). Le pediré que pare al minuto. Está preparado? Ahora, diga el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra F".

Puntaje: Se asigna un punto si el sujeto dice 11 palabras o más en un minuto.

9. Similitudes:

Administración: El examinador pide a la persona que le diga qué tienen en común dos objetos presentados, ilustrándolo con el ejemplo siguiente: "¿En qué se parecen una manzana y una naranja?" Si el paciente ofrece una respuesta concreta, el examinador lo repite sólo una vez más: "Dígame en qué otro aspecto se parecen una manzana y una naranja". Si el paciente no da la respuesta adecuada, diga: "Sí, y también en que las dos son frutas". No dé otras instrucciones o explicaciones.

Después de la prueba de ensayo, el examinador pregunta: "Ahora dígame en qué se parecen un tren y una bicicleta". No dé instrucciones o pistas suplementarias.

Puntaje: Se asigna un punto por cada uno de los dos últimos pares contestados correctamente. Se aceptan las siguientes respuestas: para tren/bicicleta - medios de transporte, medios de locomoción, para viajar; regla/reloj - instrumentos de medición, para medir. Respuestas **no** aceptables: para tren/bicicleta - tienen ruedas, ruedan; y para regla/reloj: tienen números.

10. Recuerdo diferido

Administración: El examinador da las siguientes instrucciones: "Antes le leí una serie de palabras y le pedí que las recordase. Dígame ahora todas las palabras de las que se acuerde". El examinador marca las palabras que el paciente recuerde sin necesidad de pistas, por medio de una cruz (✓) en el espacio reservado a dicho efecto.

Puntaje: Se asigna un punto por cada una de las palabras recordadas espontáneamente, sin pistas.

Optativo:

Para las palabras de las que el paciente no se acuerde espontáneamente, el examinador proporciona pistas de categoría (semántica). Luego, para las palabras de las que la persona no se acuerda, a pesar de las pistas semánticas, el examinador ofrece una selección de respuestas posibles y el paciente debe identificar la palabra adecuada. A continuación se presentan las pistas para cada una de las palabras:

ROSTRO:	pista de categoría: parte del cuerpo	elección múltiple: nariz, rostro, mano
SEDA:	pista de categoría: tela	elección múltiple: lana, algodón, seda
IGLESIA:	pista de categoría: edificio	elección múltiple: iglesia, escuela, hospital
CLAVEL:	pista de categoría: flor	elección múltiple: rosa, clavel, tulipán
ROJO:	pista de categoría: color	elección múltiple: rojo, azul, verde

Puntuación: No se asignan puntos por las palabras recordadas con pistas. Marcar con una cruz (✓), en el espacio adecuado, las palabras que se hayan dado a partir de una pista (de categoría o de elección múltiple). El proporcionar pistas ofrece información clínica sobre la naturaleza de las dificultades mnésicas. Cuando se trata de dificultades de recuperación de la información, el desempeño puede mejorarse gracias a las pistas. En el caso de dificultades de codificación, las pistas no mejoran el desempeño.

11. Orientación:

Administración: El examinador da las siguientes instrucciones: "Dígame en qué día estamos hoy". Si el paciente ofrece una respuesta incompleta, el examinador dice: "Dígame el año, el mes, el día del mes (fecha) y el día de la semana". A continuación, el examinador pregunta: "Dígame cómo se llama el lugar donde estamos ahora y en qué localidad nos encontramos".

Puntaje: Se asigna un punto por cada una de las respuestas correctas. El paciente debe decir la fecha exacta y el lugar exacto (hospital, clínica, oficina, etc.). No se asigna ningún punto si el paciente se equivoca por un día en el día del mes y de la semana.

TOTAL:

Suma todos los puntos obtenidos en el margen derecho de la hoja, con un máximo de 30 puntos. Añada un punto si el sujeto tiene 12 años o menos de estudios (si el MoCA es inferior a 30). Un puntaje igual o superior a 26 se considera normal.

ANEXO VI

CRONOGRAMA	2018				2019												2020			
	S E P	O C T	N O V	D I C	E N	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G	S E P	O C T	N O V	D I C	E N	F E B	M A R	A B R
Diseño y preparación de la investigación																				
Selección de participantes																				
Evaluación inicial																				
Intervención																				
Evaluación final Tratamiento																				
Evaluación 3 meses.																				
Evaluación 6 meses.																				
Evaluación 9 meses.																				
Creación de base de datos, análisis de datos.																				

ANEXO VII

IDENTIFICACIÓN DEL INFORMANTE.
<i>Usted es: 1. Familiar 2. Tutor legal 3. Terapeuta Ocupacional 4. Otros</i>
<i>Nombre del informante:</i>
<i>Teléfono:</i> <i>Email:</i>
DATOS DEL USUARIO
<i>Nombre y apellidos:</i>
<i>Edad:</i>
<i>Sexo:</i>
DATOS MÉDICOS
<i>Diagnostico principal:</i> <i>Año del diagnóstico:</i>
<i>Antecedentes médicos:</i>
<i>Medicación que recibe:</i>
TRATAMIENTOS QUE RECIBE EN EL CENTRO:
1. <i>Terapia ocupacional</i> 2. <i>Fisioterapia</i> 3. <i>Cuidados de enfermería</i> 4. <i>otros: (indique cuales)</i>
- <i>¿Ha recibido el usuario tratamientos con otros programas de ordenador? Si la respuesta es afirmativa, indique cuándo, dónde y que programa se empeló.</i>

DATOS ADICIONALES
<p><i>Fecha ingreso en el centro:</i></p> <p><i>Fecha inicio del tratamiento:</i></p>
PUNTUACIÓN DE LAS ESCALAS (a completar por los/las Terapeutas Ocupacionales del centro)
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Puntuación MMSE:</i> - <i>Puntuación GDS:</i>
CONTEXTO FAMILIAR:
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Domicilio habitual:</i> - <i>Miembros que conforman el domicilio habitual y parentesco con el mismo:</i>
NIVEL EDUCATIVO:
<ul style="list-style-type: none"> - Estudios básicos - Secundarios - Estudios superiores
OTROS DATOS
<p><i>Marque con una X si el usuario presenta:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Afasia severa</i> 2. <i>Déficit auditivo severo</i> 3. <i>Déficit visual severo</i> 4. <i>Déficit motor severo</i>

ANEXO VIII

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Protección de datos personales y confidencialidad.

La información sobre sus datos personales y de salud será incorporada y tratada cumpliendo con las garantías que establece la *Ley de Protección de Datos de Carácter Personal* y la *legislación sanitaria*.

Asimismo, usted tiene la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.

Por tanto, entiendo que la participación en este proyecto es **voluntaria**, y que puedo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en la calidad de mis cuidados sanitarios.

De este modo, otorgo mi consentimiento para que el grupo de investigación utilice información personal derivada de los datos de la persona a cargo, únicamente con fines docentes y de investigación en el proyecto de investigación llamado “**Evaluación de los efectos del programa BrainHQ y Terapia Ocupacional en la velocidad de procesamiento en pacientes con enfermedad de Alzheimer en fase prodrómica. Estudio piloto**”, manteniendo siempre el anonimato y la confidencialidad de los datos.

La información y el presente documento se me han facilitado con suficiente antelación para reflexionar con calma y **tomar la decisión de forma libre y responsable.**

He comprendido las explicaciones que los investigadores me han ofrecido y se me ha permitido realizar todas las observaciones que he creído conveniente con el fin de aclarar todas las posibles dudas planteadas.

Por ello, D/Dña..... manifiesto que estoy satisfecho/a con la información recibida y **CONSIENTO colaborar en la forma en la que se me ha explicado** autorizando la participación de en la investigación como su tutor/a legal.

En de de 20.....

Fdo.

