



Universidad
Zaragoza

TRABAJO FIN DE MÁSTER
MÁSTER UNIVERSITARIO EN PSICOLOGÍA GENERAL SANITARIA

Rehabilitación para la mejora cognitiva y el bienestar de los
pacientes con ictus: estudio piloto.

Alumna: **Marta Porta Sañudo**

NIA: **557896**

Director: **Santiago Gascón Santos**

AÑO ACADÉMICO 2018-2019



Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel
Universidad Zaragoza

Índice

Resumen	3
Introducción	4
Método	9
Participantes	9
Instrumentos	9
Equipamiento Elevvo	9
Test neuropsicológicos	10
Procedimiento	12
Análisis estadístico	13
Resultados	14
Conclusiones	15
Limitaciones	18
Referencias	19
Anexos	22
Anexo A: Clasificación de las alteraciones neurológicas más frecuentes en ACV.	22
Anexo B. Puntuaciones en el Cuertionario de quejas subjetivas de memoria.	22
Anexo C. Registro de las anclas cognitivas de diferentes pacientes.	22
Anexo D: Informe de resultados tratamiento Neuroactive Medical.	22
Anexo E. Porcentaje de mejora de cada paciente en las variables cognitivas.	22
Anexo F. Puntuaciones de cada paciente en el Cuestionario de Salud General de Goldberg.	22
Anexo G: Porcentaje de feedback positivo en cada entrenamiento durante las 10 sesiones.	22

Resumen

Objetivo: observar mediante un estudio piloto si existe una tendencia hacia la recuperación de funciones cognitivas, en concreto en la atención sostenida, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento, y de síntomas emocionales, depresión y ansiedad, en pacientes de ictus. **Método:** *Participantes:* la muestra se compone de 7 pacientes. *Instrumentos:* se utilizaron diferentes tests tanto en papel cómo computarizados y la herramienta de Neuro-Feedback Elevvo. *Procedimiento:* se realizó la intervención Neuroactive Medical durante 14 sesiones, 2 sesiones por semana. **Resultados:** se observa una tendencia a la mejora en la atención sostenida, cálculo, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva, percepción visoespacial y en los síntomas de ansiedad y depresión en pacientes de ictus que recibieron el tratamiento. **Conclusiones:** no existen diferencias estadísticamente significativas respecto a las medidas pre-intervención, excepto en la velocidad de procesamiento. A pesar de ser una línea de investigación prometedora, es necesaria una mayor evidencia científica que avale este tipo de intervención con muestras más amplias.

Palabras Clave: ictus, Neuro-Feedback, memoria, atención, velocidad de procesamiento, ansiedad.

Abstract

Objective: observing through a pilot study if there is a trend towards a recovery of the cognitive functions, specifically on sustained attention, working memory and processing speed, and of the emotional symptoms, depression and anxiety, in patients with stroke. **Methods:** *Participants:* the sample included 7 patients. *Instruments:* different tests, computerized and on paper, and Neuro-Feedback Elevvo tool. *Proceeding:* Neuroactive Medical intervention, 14 sessions, twice per week. **Results:** an improving trend on sustained attention, calculation, working memory, processing speed, cognitive flexibility, visuospatial perception, and on anxiety and depression symptoms in treatment receiving patients with stroke. **Conclusions:** there is no statistically significant difference in pre-intervention measures, except in processing speed. Despite being a promising line of research, a greater scientific evidence is needed for this type of intervention with larger samples. **Key words:** stroke, Neuro-Feedback, memory, attention, processing speed, anxiety.

Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016) se entiende por Accidente Cerebro Vascular (ACV) o ictus: *“un síndrome clínico de desarrollo rápido, debido a una perturbación focal de la función cerebral de origen vascular y de más de 24 horas de duración”*. En la actualidad, el término ictus hace referencia a todos aquellos trastornos de la circulación sanguínea con un inicio brusco del que derivan patologías neurológicas. Se clasifican en dos grandes grupos; isquémica y hemorrágica (Sachdev, Brodaty, Valenzuela, Lorentz, Looi, Berman, Ross, Wen y Zagami, 2006).

Los ictus son la primera causa de muerte para las mujeres y la segunda para los varones en nuestro país, además son la primera causa de incapacidad permanente entre los adultos, siendo también la segunda causa de demencia después de la enfermedad de Alzheimer (OMS, 2016).

Las enfermedades cerebrovasculares (ECV) engloban todas aquellas lesiones transitorias o permanentes de una o varias zonas del encéfalo producidas por una interrupción de la circulación sanguínea, que reduce o elimina el aporte de oxígeno y glucosa al cerebro (Ríos, Benito, Lapedriza y Tirapu, 2008). La propia Organización Mundial de la Salud informa que las ECV afectan a 15 millones de personas al año, de las cuales un tercio fallece y otro tercio queda discapacitado de manera permanente. Con respecto a la prevalencia, en España entre el 3,8% y 11,8% de la población están afectados por esta patología siendo más frecuente en varones mayores de 65 años (Díaz-Guzmán, Egido, Abilleira, Barberá y Gabriel, 2009).

Como puede observarse en el anexo A, los ACV abarcan un conjunto de patologías que afectan a la vascularización cerebral, por tanto, los síntomas neurológicos que producen y la gravedad de estos dependen de factores como el mecanismo fisiopatológico, la localización y la extensión de la lesión (Ríos et al., 2008).

Algunas de las consecuencias neuropsicológicas más frecuentes están relacionadas con alteraciones en el lenguaje, la atención, la memoria, las praxias, la velocidad de procesamiento, las alteraciones visoespaciales y viso-perceptivas, la heminegligencia y las alteraciones emocionales y/o conductuales (Ríos et al., 2008).

En el caso de la atención y de la memoria, los déficits vienen dados por una afectación de los lóbulos temporales, la corteza prefrontal o algunas estructuras del diencefalo (Halgren, Boujon, Clarke, Wang y Chauvel, 2002) Estas alteraciones pueden ser específicas para determinado material (verbal en lesiones izquierdas y visoespacial para lesiones derechas). La memoria a corto plazo o memoria operativa se ve afectada especialmente cuando se encuentra dañada la corteza prefrontal (Halgren, Boujon, Clarke, Wang y Chauvel, 2002).

Las enfermedades cerebrovasculares pueden presentar manifestaciones clínicas muy heterogéneas, debido a la alta variabilidad de síntomas, a la complejidad de la fisiopatología de estas alteraciones y a la vulnerabilidad del sistema nervioso central. Todo ello provoca que el abordaje terapéutico de los ictus sea complejo (Robinson y Spalletta, 2010). Según datos de la Sociedad Española de Neurología, la intervención neuropsicológica es esencial para el tratamiento de los problemas cognitivos, conductuales y emocionales (sentimientos de tristeza o aislamiento, nerviosismo, problemas de sueño, pérdida de motivación e interés). La calidad de vida en personas que han padecido un ictus está determinada por el grado de afectación neurológica, la presencia de síntomas depresivos y la edad (Esparrago, Castilla-Guerra, Fernandez, Ruiz, Jimenez, 2015).

La rehabilitación neuropsicológica en pacientes de ictus va dirigida a proporcionar a la persona la mayor funcionalidad y autonomía posibles mediante la rehabilitación de los procesos cognitivos y emocionales alterados (Halgren, Boujon, Clarke, Wang, Chauvel, 2010). Nuevamente se recalca que la severidad de la lesión y de las alteraciones condicionan en gran parte el pronóstico. Las técnicas utilizadas se basan en los déficits observados durante la evaluación neuropsicológica, más que en la naturaleza de la lesión o incluso en las regiones afectadas (Díaz-Guzmán, Egido, Abilleira, Barberá, Gabriel, 2009).

Los programas de rehabilitación cognitiva de la atención y de la memoria, que se han llevado a cabo hasta la fecha, se basan en que el entrenamiento específico de estas funciones es el componente que genera la mejora (Park e Ingles, 2001). La mayoría de los trabajos que emplean este enfoque tienen como objetivo la restauración de estas capacidades cognitivas a través de tareas de lápiz y papel que tratan de poner en marcha los mecanismos alterados (Van Zomeren y Brouwer, 1994).

En general, los resultados más favorables parecen derivar de estudios que utilizan un proceso de estimulación secuencial y jerárquico, dirigido a mecanismos específicos (Raz y Buhle, 2006) frente

a las intervenciones no focalizadas. Por otro lado, otros autores señalan que los beneficios obtenidos al llevar a cabo este tipo de entrenamientos específicos se producen únicamente si son aplicados en una fase post-aguda de la recuperación (Sohlberg y Mateer, 2001). Por lo tanto, los pacientes muestran mejoría en aquellas tareas que reciben entrenamiento, observándose escasa o nula generalización a la vida cotidiana (Ridderinkhof, Van Den Wildenberg, Segalowitz, y Carter, 2004).

Sin embargo, algunos trabajos (Raz y Buhle, 2006) indican que, tanto para la memoria operativa como para atención, la facilitación de retroalimentación permanente sobre la calidad del rendimiento del paciente es un factor relevante y de buen pronóstico en el proceso de rehabilitación.

Con respecto a la rehabilitación cognitiva se requieren estudios más amplios y bien diseñados, específicos para pacientes con ictus, que permitan demostrar la eficacia de estas intervenciones en la mejora de la calidad de vida y recuperación funcional del paciente (Raz y Buhle, 2006).

En cuanto a los trastornos emocionales, se ha demostrado que la depresión post ictus (DPI) es el desorden afectivo más frecuente tras este episodio y el principal factor que limita la recuperación y rehabilitación de los pacientes (Esparrago et al., 2015). Los factores que se asocian a la aparición de DPI son: el grado de discapacidad, un déficit en la participación social, la edad, una estructura familiar deficiente y la psicopatología previa (Lökk y Delbari, 2010). Además de la DPI, existen otros síntomas psicopatológicos que suelen aparecer tras un ictus, como: ansiedad, irritabilidad, agitación, incontinencia emocional, alteraciones del sueño y alteraciones del comportamiento como desinhibición, apatía, fatiga, etc. (Esparrago et al, 2015).

A pesar de la importancia del tratamiento psicológico en este tipo de patologías, tradicionalmente, la intervención se ha centrado en el tratamiento farmacológico. Y aunque la prevalencia de la DPI es elevada y tiene una importante repercusión en el pronóstico de estos pacientes, está a menudo infradiagnosticada y habitualmente poco tratada (Gottesman y Hillis, 2010).

Según Robinson y Spalletta, (2010) la persona afectada por un ictus puede ver alterada su capacidad de ajuste emocional, no solo hacia sí misma, sino también en sus relaciones sociales. Todo esto provoca un cambio brusco en la vida del paciente, originando cambios en su día a día y en el de su familia.

En esta línea, la dependencia que se genera de otras personas para la realización de las actividades de la vida diaria (AVD), la alteración del estado de ánimo, la disrupción de la vida social previa, la dificultad para reincorporarse al trabajo y la presencia de problemas de salud comórbidos, son variables que afectan negativamente a la calidad de vida (Diéguez, Staub, Bruggimann, Bogousslavsky, 2004).

Además de las técnicas y terapias mencionadas anteriormente, existen otro tipo de herramientas, sobre cuya eficacia para la mejora de las capacidades cognitivas y emocionales se está investigando. Este sería el caso de la neuro-terapia, que utiliza técnicas de estimulación basadas en tratamientos no farmacológicos para modificar las funciones cerebrales y con ellas incidir en las conexiones neuronales que hayan sido dañadas. Esta técnica se basa en el concepto de plasticidad cerebral (Fajardo, Guzman, 2016).

La plasticidad cerebral es la capacidad de las células nerviosas para regenerarse funcionalmente, (Hayes, 2004). El cerebro produce respuestas más complejas según los estímulos ambientales sean más exigentes. De este modo, existe evidencia de un reajuste de las conexiones sinápticas del cerebro (Mogardo, 2005). El objetivo de la neuro-terapia es el de conseguir una mejor adaptación funcional al medio ambiente generando nuevos aprendizajes (Thatcher, 1998).

Más concretamente, el neuro-feedback (NF) es un tipo de neuro-terapia, cuyo objetivo es permitir que los sujetos autorregulen su propia actividad cerebral. Esta técnica consiste en el registro de la actividad eléctrica cerebral, a través de monitorización con electroencefalograma (EEG) y un software informático que convierte las ondas del cerebro en información visual o auditiva (Escolano, Navarro-Gil, Garcia-Campayo, Congedo, De Ridder, Mínguez, 2016). El mecanismo está basado en los principios del condicionamiento operante (Mogardo, 2005), por lo tanto, los sujetos pueden adquirir cierto grado de conciencia de los procesos cerebrales subyacentes y aprender a regularlos tras continuas repeticiones (Escolano et al, 2016).

La mayoría de protocolos de NF, hasta la fecha, han mostrado beneficios en el trastorno depresivo mayor, trastorno por déficit de atención y en otras enfermedades que cursan con déficit cognitivo (Escolano et al, 2016). El primer estudio controlado concluyó con una mejora en los síntomas depresivos y en las funciones ejecutivas (Choi, Chi, Chung, Kim, Ahn y Kim, 2011). En otros estudios (Carrobles, 2016) se evidencian las mejoras obtenidas en los trastornos de fibromialgia,

síndrome de fatiga crónica, trastorno de estrés postraumático, autismo, epilepsia y lesiones cerebrales traumáticas.

A pesar de las evidencias anteriores, algunos autores cuestionan que las mejoras puedan ser atribuidas a efectos inespecíficos como el tiempo invertido, la atención prestada, la relación terapéutica o expectativas más que al aprendizaje de autocontrolar la actividad cerebral (Lansbergen, Dongen-Boomsma, Buitelaar y Slaats-Willemsse, 2011).

Como concluye la revisión sistemática del estudio de Gaviria, Calderón-Delgado y Barrera-Valencia sobre la eficacia del NF (2014), *“Los resultados apuntan a un nivel de eficacia situado entre nivel dos (posible eficacia) y nivel tres (eficacia probable), por lo que se hace necesario la realización de investigaciones con un mayor nivel de control de variables y en muestras más amplias”* (pág.16). Además, continúa la controversia sobre los aspectos relacionados con su uso clínico y metodológico para futuras investigaciones.

En cuanto a la evaluación de las variables cognitivas no se sabe con certeza la relación entre la ejecución en las tareas computerizadas y los tests neuropsicológicos de papel y lápiz tradicionales o clínicos, de manera que la clasificación de déficits cognitivos basada en ambos tipos de batería puede dar lugar a un acuerdo bajo (Climet, Luna, Bombín, Cifuentes, Tirapu, Diaz, 2014). Además no es fácil disociar los componentes cognitivos exactos que mide cada variable, concretamente en el caso del componente de memoria de trabajo y de la función de control o velocidad de procesamiento (Spikman, 2001).

La psicoterapia trabaja sobre los procesos psicológicos y tiene como uno de sus elementos centrales la relación terapéutica. Si la terapia es efectiva, se deben producir cambios a nivel neurobiológico debido a que su base se centra en procesos neuroquímicos y neurofisiológicos (Sohlberg y Mateer, 2001). La neuro-terapia trabaja buscando la modificación directa de la función del sistema nervioso, a través de tecnología específicamente diseñada para modificar los procesos psicológicos subyacentes a los mismos (Carrobles, 2016). Por lo tanto, se espera que con la combinación de ambas técnicas se logren resultados mucho más positivos.

Por todo ello, en el presente estudio piloto, los objetivos específicos son: observar los beneficios psicológicos que se pueden derivar de este tratamiento en los pacientes de ictus, ver la respuesta a la técnica de NF y dar a conocer y acercar a los pacientes este tratamiento innovador.

El objetivo es observar si existe una tendencia hacia la recuperación de funciones cognitivas, en concreto en la atención sostenida, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento y emocionales (depresión y ansiedad) en pacientes con ictus, combinando un entrenamiento de NF (Elevvo) basado en EGG como herramienta y la intervención psicológica con técnicas adaptadas a cada paciente. Esta metodología de intervención se denominará desde este momento “Neuroactive medical”.

Método

El tratamiento Neuroactive Medical está destinado a personas con deterioro cognitivo leve asociado a diferentes patologías. Consiste en la rehabilitación de la memoria de trabajo, la atención sostenida y la velocidad de procesamiento mediante un entrenamiento en Neuro-Feedback (NF) basado en EGG como herramienta de la intervención para pacientes de ictus.

Participantes

Se propició un acuerdo de colaboración entre la empresa Neuroactive y la Asociación de Ictus de Aragón (AIDA) para seleccionar a los participantes que cumpliesen los requisitos para realizar el estudio. Los criterios de inclusión fueron: haber sufrido un episodio de ictus, padecer alguna alteración en la atención, memoria y velocidad de procesamiento, tener una edad comprendida entre los 18 y 70 años, capacidad visual normal o poco alterada, capacidad para seguir instrucciones y comprensión oral preservada, capacidad de aprendizaje preservada, movilidad de los brazos y manos poco o nada alterada y ausencia de crisis epilépticas. Los participantes fueron informados del objetivo y las características del estudio y firmaron un consentimiento informado. La muestra se constituye de 7 participantes (n=7): 6 de ellos varones y 1 mujer. Dado el elevado coste que supone cada tratamiento se opta por realizar un estudio piloto que demuestre su aplicabilidad y la existencia de una tendencia en el cambio, antes de ser aplicado a una muestra más amplia para su validación.

Instrumentos

Equipamiento Elevvo

El equipamiento utilizado para la intervención de NF (Elevvo Medical) es un sistema de electroencefalografía (EEG) para el registro de la actividad cerebral (mide la actividad electrofisiológica en estado de reposo, en estado activo y durante la realización del entrenamiento).

Los datos de EEG se registran a partir de 16 electrodos colocados en FP1, FP2, F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, P7, P3, Pz, P4, P8, O1, Oz y O2 (subconjunto del sistema 10/10), con los electrodos de tierra y de referencia en FPz y en el lóbulo de la oreja izquierda (Escolano et al, 2012). Es un equipo móvil, inalámbrico, con sensores que se humedecen ligeramente con agua corriente y se coloca en 4.5 minutos de media. El equipamiento también lleva incluido un software base que permite la gestión de los participantes y la ejecución de los programas. Están diseñados para ser aplicados en aspectos relativos a los síntomas cognitivos asociados a determinadas enfermedades y se componen de evaluaciones neurofisiológicas y neurocognitivas para obtener el resultado final. Este tipo de NF tiene algunas diferencias que proporcionan ventajas en cuanto a la personalización respecto a otras técnicas de NF, como los artefactos dependientes del sujeto, la variabilidad inter-sujeto y la variabilidad intra-sujeto (Escolano, Navarro-Gil, Garcia Campayo y Mínguez, 2014). El objetivo de Elevvo es aumentar la potencia de alfa superior mientras se realiza una tarea determinada para producir cambios electrofisiológicos en el cerebro que se correlacionan con una mejor memoria de trabajo, atención sostenida y velocidad de procesamiento (Klimesch, 1999).

Test neuropsicológicos

Las alteraciones cognitivas informadas por los participantes en atención, memoria y velocidad de procesamiento fueron evaluadas mediante diferentes test cognitivos administrados de forma computerizada (incluidos en el software del programa Elevvo) o en papel.

Tests en papel:

- D2 (Brickenkamp y Zillmer; 2002), evalúa diferentes componentes de la atención, la atención sostenida o concentración mental. Se compone de tres variables: velocidad o cantidad de trabajo (número de estímulos procesados en un tiempo limitado), calidad de trabajo (grado de precisión, teniendo en cuenta la tasa de aciertos y errores) y la relación entre la velocidad de procesamiento y la precisión de la actuación (estabilidad, consistencia, fatiga y eficacia de la inhibición atencional). Puede administrarse individual o colectivamente, la duración es de 8 o 10 minutos, incluidas las instrucciones previas. Consta de 14 líneas con 20 segundos para la ejecución de cada una de las filas del test. Respecto al ámbito de aplicación, resulta adecuado para población general (de 8 a 88 años de edad).

Se extrajo de este test la variable de relación entre la velocidad de procesamiento y la calidad de la actuación que conforma en el presente estudio la variable de atención sostenida.

- Cuestionario de Quejas de Memoria (Maroto, 2000): se compone de 21 ítems con una escala Likert del 1 al 10. Se trata de un informe del propio paciente sobre su grado de autoeficacia en memoria en las actividades de su vida cotidiana. La primera parte consta de 14 ítem que recogen información sobre los tipos de olvidos que se han producido en el último mes. La segunda parte recoge información sobre las estrategias utilizadas para recordar información a través de 7 ítem. Es un cuestionario subjetivo, pero proporciona información para la individualización del tratamiento y sobre la generalización de los resultados obtenidos tras la intervención a las actividades diarias del paciente. (Ver Anexo B). Las puntuaciones obtenidas en este test conforman la variable de quejas subjetivas de memoria.
- El Cuestionario de Salud General de Goldberg (Goldberg, Bridges y Duncan-Jones, 1998) se trata de un screening de depresión y ansiedad con una escala dicotómica (sí/no) y por lo tanto, suele ser usado en investigación como una medida de estas variables en población no clínica. Cuenta con dos sub-escalas, una de ansiedad y otra de depresión. Cada una se compone de 4 ítems iniciales para determinar la existencia de un posible trastorno emocional. El segundo grupo de 5 ítems se rellenan en el caso de obtener respuestas positivas a las 4 preguntas iniciales. El punto de corte para la sospecha de caso probable de trastorno de ansiedad se encuentra en >4 y la sospecha de caso probable de trastorno depresivo en >2 . En el presente estudio conforman las variables de ansiedad y depresión.

En cuanto a los test computarizados:

- PASAT (Paced Auditory Serial Addition Test (Gronwall, 1977): prueba utilizada comúnmente para evaluar la atención dividida, el cálculo mental y la velocidad de procesamiento. Los evaluados escuchan un número cada 3 segundos y tienen que sumar el último número escuchado al número anterior. El tiempo de administración es de alrededor de 10 o 15 minutos.

De este test se obtienen dos variables para el presente trabajo por un lado, obtenemos la variable de cálculo, dependiendo del número de aciertos y la variable de velocidad de procesamiento, que se extrae con el tiempo de respuesta de cada suma.

- Dígitos inversos (Wechsler, Rosas, Pizarro, Tenorio, 2013), sub-prueba de la escala Wechsler de inteligencia para adultos, evalúa la memoria inmediata, la estabilidad en la ejecución y la flexibilidad cognitiva. Consiste en la repetición de una serie de números de manera inversa a su presentación. En el presente estudio el número de aciertos hace referencia a la variable de flexibilidad cognitiva.
- La tarea de Rotación Mental, creada por el equipo BitBrain (Escolano et al, 2012), evalúa las habilidades visoespaciales. La tarea consiste en observar dos figuras y decidir si son iguales girándolas en el plano mentalmente. En esta tarea el número de aciertos se mide la variable de percepción visoespacial.
- La tarea de Sternberg (Sternbeg, 1966): implica la memorización de un conjunto de números y su posición, a continuación tras un descanso de unos segundos, se le pregunta al sujeto acerca de la posición de un elemento en particular. Este proceso se repite en varios ensayos y se registra el tiempo que tarda en responder. Su objetivo es evaluar la memoria de trabajo. Por lo tanto, con el número de aciertos de esta tarea se mide la variable de memoria de trabajo.

Procedimiento

El procedimiento del tratamiento “Neuroactive medical” basado en neurotecnología consta tres fases diferenciadas:

- 1) Evaluación inicial (pre), donde se administran los test descritos.
- 2) Entrenamiento de 10 sesiones que se llevan a cabo 2 veces por semana y cada sesión tiene una duración de 1 hora aproximadamente.

En las sesiones se dedica un tiempo determinado a conocer la situación personal de cada paciente (10 -15 minutos) y aplicar las técnicas psicológicas necesarias dependiendo del paciente: psicoeducación, técnicas de relajación, se comentan los registros de pensamientos distorsionados, etc. Por último, se realiza la supervisión de las anclas cognitivas. Las anclas cognitivas son actividades de la vida diaria donde se pueden observar los cambios cognitivos que se producen en el tratamiento (Anexo C).

El entrenamiento en NF se compone de 4 fases diferenciadas:

- La colocación del EGG, el tiempo medio es de 4 minutos aproximadamente.
- La calibración: Donde se mide la actividad cerebral en estado de reposo (ojos cerrados) y en estado activo (realizando una actividad) antes y después de la fase de ejecución. El tiempo es de 5 minutos aproximadamente.
- Ejecución: El participante debe activar correctamente sus patrones cerebrales de forma que se optimice su funcionamiento. De esta manera, cuando el paciente está activando estos patrones, recibe un feed-back positivo en forma de cuadrado rojo.

El objetivo es que aprenda a poner en rojo en cuadrado realizando diferentes tipos de estrategias mentales. Esta etapa dura una media de 25 minutos, divididos en 6 sub-fases de 2 minutos y medio. En cada fase del entrenamiento el programa informático proporciona el porcentaje del feedback positivo de del paciente.

3) Evaluación final (post) aplicando los mismos instrumentos que en la evaluación inicial.

En la primera sesión se realizó una entrevista para recoger información, en la segunda desarrollaba la evaluación inicial (pre) y al final el tratamiento, la evaluación final (post) para evaluar los cambios cognitivos y electrofisiológicos, a través de test computarizados y test en papel. Por último, en la sesión final se realizó la devolución de los resultados obtenidos recogida en un informe (Anexo D). La duración total del tratamiento fue de 14 sesiones. Al cabo de 4 o 5 meses de la intervención se realizará una sesión de seguimiento para valorar si los cambios obtenidos se mantienen a lo largo del tiempo.

Análisis estadístico

Por las circunstancias ya referidas, resultaba recomendable realizar previamente un estudio piloto que mostrara su aplicabilidad y la existencia de una tendencia hacia la mejora de los participantes. Dado el tamaño de la muestra, se utilizó estadística descriptiva y contraste no paramétrico de las medias pre y post en las variables de las funciones anteriormente descritas (prueba de los rangos con signo de Wilcoxon) al no poderse suponer la normalidad de la distribución muestral

Resultados

Tras aplicar el tratamiento y los análisis estadísticos correspondientes, se observaron diferencias entre las medias de todas las variables después de la intervención (post) en el sentido esperado, pero estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas, excepto en la variable velocidad de procesamiento ($p=,043$) (Ver Tabla1).

En la variable de capacidad visoespacial no se obtienen diferencias estadísticamente pero se considera que se acerca a la significación estadística ($p=,053$), ya que la p tendría que ser igual o inferior a ,005.

Tabla 1. *Comparación del rango medio en las variables cognitivas mediante prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.*

VARIABLES	Pre	Post	p
Atención Sostenida	109,43	125,00	,116
Cálculo	44,00	47,00	,599
Velocidad de Procesamiento	286,38	242,77	,043
Flexibilidad Cognitiva	7,33	7,91	,492
Percepción Visoespacial	27,47	29,53	,053
Memoria de Trabajo	20,00	22,43	,173

El porcentaje de mejora obtenido por cada uno de los pacientes en las variables cognitivas se muestra en el Anexo E.

Aunque se aprecian mejoras en las variables de ansiedad (de 4,29 en el pre a 3,38 en el post) y depresión (de 4,29 en el pre a 3,38 en el post). Estas diferencias entre las medias no muestran significación estadística mediante la prueba de Wilcoxon.

Tabla 2. *Comparación del rango medio en las variables emocionales mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon*

VARIABLES	Pre	Post	p
Ansiedad	4,29	3,86	,586
Depresión	3,30	2,27	,339

En el Anexo F se muestran las puntuaciones obtenidas de los 7 pacientes en las variables de ansiedad y depresión.

Respecto a la variable de memoria subjetiva informada por cada paciente, la mayoría de los sus pacientes disminuye sus puntuaciones después de la intervención respecto a sus quejas de memoria en las actividades de su vida cotidiana (Tabla 3). En el Anexo B se muestran las puntuaciones informadas por cada paciente en algunos de los ítems de esta variable.

Tabla 3. . *Comparación del rango medio en la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon en la variable de memoria subjetiva en las AVC*

VARIABLES	Pre	Post	p
Quejas de memoria subjetiva	54,86	38,14	,063

Por último, respecto a los resultados electrofisiológicos (Tabla 4) se observa que todos los pacientes han conseguido un cambio electrofisiológico en mayor o menor medida.

Tabla 4. *Resultados del % cambio electrofisiológico total por participantes*

Participantes	% de cambio electrofisiológico
1	58,84%
2	111,58%
3	116,63%
4	42,70%
5	38,48%
6	46,58%
7	34%

En el Anexo G se observa el porcentaje de feedback positivo registrado en cada entrenamiento (6 entrenamientos por sesión), de todas las sesiones realizadas (10 sesiones) que utiliza el equipo de BitBrain Technologies para calcular el cambio electrofisiológico total.

Conclusiones

Tras realizar las 10 sesiones de intervención durante 7 semanas, se observa una mejora después del tratamiento en la atención sostenida, cálculo, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva, percepción visoespacial, tiempo de reacción y en los síntomas de ansiedad y depresión en pacientes de ictus.

Estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas excepto en la velocidad de procesamiento que si se produce una mejora estadísticamente significativa. Al tratarse de una muestra reducida, puede afirmarse que el estudio piloto muestra una tendencia hacia la mejora. Dicha tendencia deberá ser comprobada en estudios con poblaciones más amplias.

Principalmente se observa una mejora estadísticamente significativa en velocidad de procesamiento. Respecto a la percepción visoespacial y a las quejas de memoria subjetivas no se puede concluir con que es un cambio estadísticamente significativo pero son las siguientes variables más próximas a mostrar un efecto más consistente. De esta manera, los resultados obtenidos irán en la línea de los estudios realizados por Escolano et al, (2014) en los que se obtiene una mejora significativa en la velocidad de procesamiento. También en la línea de Carrobbles, (2016), y Monastra, Monastra y George, (2002) que sugieren que se produce una mejora en la memoria de trabajo y en la atención sostenida, con la diferencia que en este caso simplemente podemos hablar de tendencia y no de significación estadística.

En las variables emocionales de depresión y ansiedad no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas. En general se observa una tendencia positiva, excepto en el caso de dos pacientes. Estos dos pacientes que informan de un aumento de síntomas depresivos o ansiosos se encuentran en situaciones personales muy similares. Por tanto, tras hablar con los pacientes se concluyó que las quejas de ansiedad en el momento de la evaluación post se debían a una causa específica que en concreto fue un proceso de evaluación de su incapacidad laboral, que entra dentro de la normalidad y no producen un malestar clínicamente significativo.

De igual forma que se concluye con las variables cognitivas, en el caso de la ansiedad y depresión, los resultados de este estudio muestran una mejoría, pero esta sigue sin ser concluyente.

En la literatura científica, algunos estudios como los de Mils y Solyom (1980), Hammond, (2005), postulan que el entrenamiento en NF reduce los síntomas de ansiedad y bloquea los patrones

rumiativos de pensamiento, siendo cambios favorables incluso en los seguimientos a largo plazo. Por otro lado, existen autores como Lansbergen et al, (2011) y Vollebregt, Dongen-Boomsma, Buitelaar y Slaats-Willemsse, (2013) que señalan que el grupo control no obtuvo diferencias significativas respecto al grupo de entrenamiento con NF y por tanto las mejoras pueden ser atribuidas a efectos inespecíficos. En este caso, los resultados obtenidos se postulan en una zona intermedia entre los que apoyan la técnica y los que la rechazan porque se encuentran mejoras pero no son significativas.

En cuanto a los resultados electrofisiológicos se produce un aumento en la potencia de alfa superior en estado activo y por lo tanto se produce la mejora en la atención sostenida, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento. Esto se basa en el estudio de Jensen y Mazaheri, (2010) en el que encontraron una relación entre las ondas alfa superior y el rendimiento cognitivo. Según esta hipótesis, el aumento de la potencia alfa inhibe la actividad de la corteza occipital y facilita el mantenimiento de la atención y memoria de trabajo en las áreas frontales.

Respecto a la variable de quejas de memoria de trabajo subjetivas tales como: acordarse de algo que le han dicho, mejorar en nombrar a personas conocidas, no olvidarse de tomar la medicación ni olvidar citas, entre otras situaciones a las que hacen frente en su día a día, se observa también una mejora general. Se acerca a la significación estadística pero se debe ser prudente tanto por el tamaño de la muestra como por el estadístico no paramétrico empleado. Este hecho se considera relevante porque lo principal es que los pacientes experimenten los cambios cerebrales obtenidos en su día a día.

Por los resultados observados en este estudio piloto se concluye con que es una línea de investigación prometedora, pero es necesaria mayor evidencia científica que avale este tipo de intervención. En la intervención “Neuroactive medical” se comprueba una tendencia a la mejora de las capacidades cognitivas específicamente en la velocidad de procesamiento y emocionales en pacientes de ictus. Esto mejora la calidad de vida de estos pacientes, siendo capaces de desenvolverse de manera más autónoma y funcional en las actividades de su vida diaria.

Cabe mencionar que este estudio es una primera aproximación para comprobar la tendencia, para observar cómo responden los pacientes de ictus al tratamiento, si obtienen beneficios, valorar su aplicabilidad y para observar las limitaciones existentes.

De esta forma se pretende llevar a cabo un estudio con más control y una muestra más amplia, con diferentes grupos; grupo experimental con NF, grupo experimental de rehabilitación cognitiva convencional y grupo control, que se desarrollará en base a este primer estudio piloto.

Limitaciones

Este estudio, presenta algunas importantes limitaciones que se desarrollarán a continuación, por ello, la hipótesis inicial pretendió ser conservadora. Con los resultados obtenidos se puede aceptar la existencia de esta tendencia a la mejora de las funciones cognitivas descritas, pero se deben controlar muchos más aspectos para la validación de la intervención.

En primer lugar, la primera limitación es la relativa al tamaño de la muestra. Como se ha indicado, la intervención supone unos costes económicos elevados que no permitían ampliarla a mayor número de pacientes. Este hecho justifica que se realizara un estudio piloto dirigido a comprobar la aplicabilidad del método y la existencia, o no, de una tendencia en la mejora de ciertos síntomas.

Otra limitación fue no contar con un grupo control debido a la dificultad de encontrar pacientes para esta condición. Este estudio piloto pretendía contar con un grupo control y un grupo experimental de rehabilitación cognitiva con tareas de lápiz y papel, además del grupo de intervención con NF para comparar ambas intervenciones.

Como se ha indicado anteriormente la relación entre la ejecución en las tareas computarizadas y los test neuropsicológicos de papel y lápiz no se sabe con certeza (Climet, Luna, Bombín, Cifuentes, Tirapu, Diaz, 2014), por lo que sería necesaria mayor investigación sobre el tema.

En cuanto a la disociación de los componentes cognitivos que mide cada variable, en concreto en el componente de memoria de trabajo y el de velocidad de procesamiento, la elección está basada según en el autor Spikman (2001). La velocidad de procesamiento tiene en cuenta la presión del tiempo en la realización de la tarea y la memoria de trabajo depende de la estructura de la tarea.

Debería tenerse en cuenta en futuras investigaciones el control de la zona de cerebro a la que específicamente había afectado el ACV. También se debería valorar si aumentando el número de sesiones se podrían aumentar las mejoras de estos pacientes.

Referencias

- Brickenkamp, R. y Zillmer, E. (2002). Test de Atención d2. Madrid: TEA Ediciones.
- Carrobbles, J.A (2016). Bio/neurofeedback. *Clínica y Salud* (27), 125-131.
- Choi, S. W., Chi, S. E., Chung, S. Y., Kim, J. W., Ahn, C. Y., and Kim, H. T. (2011). Is alpha wave neurofeedback effective with randomized clinical trials in depression? A pilot study. *Neuropsychobiology* 63, 43–51.
- Climent, G., Luna, P., Bombín, I., Cifuentes, A., Tirapu, J y Diaz, U. (2014). Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas mediante realidad virtual. *Revista de Neurología* (10), 465-475.
- David Wechsler, Ricardo Rosas, Marcelo Pizarro, Marcela Tenorio. (2013). *WAIS-IV: Manual de administración y corrección*. NCS Pearson.
- Díaz-Guzmán J., Egido J., Abilleira S., Barberá G., Gabriel R. (2009). Incidencia del ictus en España. *Revista de Neurología*, (2), 61-65.
- Dieguez S, Staub F, Bruggimann L, Bogousslavsky J. (2004) Is poststroke depression a vascular depression? *Journal of the Neurological Sciences*, (226), 53-58.
- Escolano, C., Navarro-Gil, M., Garcia-Campayo, J y Minguez, J. (2014). The effects of a single session of upper alpha neurofeedback for cognitive enhancement: A sham-controlled study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, (4), 227–236.
- Escolano, C., Navarro-Gil, M., Garcia-Campayo, J., Congedo, M., De Ridder, D., Minguez, J. (2016). A controlled study on the cognitive effect of alpha neurofeedback training in patients with major depressive disorder. *Front Behav Neurosci* (8). 296.
- Espárrago Llorca., Castilla-Guerra, B., Fernández, S. Ruiz, R y Jiménez, MD. (2015). Depresión post ictus: una actualización. *Neurología*, (1) 23-31.
- Fajardo, A., Guzman, A. (2016). Neurofeedback, aplicaciones y eficacia. *Revista de Psicología y ciencias afines*, (33), 81-93.
- Gaviria, J., Calderón-Delgado, L. & Barrera-Valencia, M. (2014). ¿Es efectivo el entrenamiento en Neurofeedback para el tratamiento del TDAH?: Resultados a partir de una revisión sistemática. *CES Psicología*, (7), 16-34.
- Goldberg D, Bridges K, Duncan-Jones P. (1989) Detección de la ansiedad y la depresión en el marco de la medicina general. *Br Med J*, (2), 49-53.

- Gottesman RF, Hillis AE (2010). Predictors and assessment of cognitive dysfunction resulting from ischaemic stroke. *Neurol* (9) 895-905.
- Gronwall, M.A. (1977). Paced Auditory Serial Addition Task: A Measure of Recovery from Concussion. *Perceptual and motor skills*, (44), 367-373.
- Halgren E, Boujon C, Clarke J, Wang C, Chauvel P. (2002). Rapid distributed fronto parieto-occipital processing stages during working memory in humans. *Cerebral Cortex*, (12) 710–728.
- Hammond, D. (2005). Neurofeedback Treatment of Depression and Anxiety. *Journal of Adult Development*, (12), 131-137.
- Hayes, S. C. (2004). Acceptance and commitment therapy, relational frame theory, and third wave of behavioral and cognitive therapies. *Behavior Therapy*, (35), 639-665.
- Holmes, D., Bruish, G y Frost, O. (1980). Effects of instructions and biofeedback on EEG-alpha production and the effects of EEG-alpha biofeedback training for controlling arousal in a subsequent stressful situation. *Journal of Research in Personality*, (14) 212-223.
- Jeansen, O y Mazaheri, A. (2010). Shaping Functional Architecture by Oscillatory Alpha Activity: Gating by Inhibition. *Frontiers in human neuroscience* (4), 186-197.
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Research Reviews*, (2) 169-195.
- Lansbergen, M. Dongen-Boomsma, M., Buitelaar, J & Slaats-Willemsse D. (2011). ADHD and EEG neurofeedback: a double-blind randomized placebo-controlled feasibility study. *J Neural Transm*, (118), 275–284.
- Lökk J, Delbari A. (2010). Management of depression in elderly stroke patients. *Neuropsychiatr Dis Treat* (6), 539-49.
- Maroto, M. A. (2000). Taller de memoria. Madrid: TEA Ediciones.
- Mills, G y Solyom, L. (1980). Biofeedback of EEG alpha in treatment of obsessive rumiations: an exploitation. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* (5), 37-41.
- Monastra, V.J., Monastra, M y George, S. (2002). The effects of Stimulant therapy, EEG biofeedback and Parenting Style on the Primary Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, (27), 231-249.
- Morgado I. (2005). Psicobiología del aprendizaje y la memoria. *Revista de Neurología*, (40), 289-97.

- Organización Mundial de la Salud, (2018). *Un reporte sobre la salud*. Recuperado el 5 de enero de 2018, www.who.int.
- Park, NW, & Ingles, JL. (2001). Eficacia de la rehabilitación de la atención después de una lesión cerebral adquirida: un meta-análisis. *Neuropsicología*, 15 (2), 199-210.
- Raz, A y Buhle, J. (2006). Typologies of attentional networks. *Nature Reviews Neuroscience*, (5), 367-379.
- Ridderinkhof, K., Van Den Wildenberg, P., Segalowitz, S. J., y Carter, C.S. (2004). Neurocognitive mechanisms of cognitive control: the role of prefrontal cortex in action selection, response inhibition, performance monitoring, and reward-based learning. *Brain and Cognition*, (2), 129-140.
- Ríos-Lago, M, Benito-León, J, Paúl-Lapedriza, N y Tirapu-Ustárrroz, J. (2008). Neuropsicología del daño cerebral adquirido. *Manual de Neuropsicología*. Barcelona: Viguera.
- Robinson RG, Spalletta G. (2010) Poststroke depression: a review. *The Canadian Journal of Psychiatry*, (55), 341-349.
- Sachdev P., S, Brodaty H., Valenzuela M., J, Lorentz L., Looi J., Berman K., Ross A., Wen W., Zagami A. (2006) Clinical Determinants of Dementia and Mild Cognitive Impairment following Ischaemic Stroke: The Sydney Stroke Study. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, (21), 5-6.
- Sohlberg, M. M. y Mateer, C. A. (2001). *Cognitive Rehabilitation*. Nueva York: The Guilford Press.
- Spikman, J. (2001). Construct validity of concepts of attention in healthy controls and closed head injured patients. *Brain and Cognition* (47), 446-470.
- Sternberg, S. (1966). High-speed scanning in human memory. *Science* (153), 652-654.
- Van Zomerén, A y Brouwer, W. (1994). *Clinical Neuropsychology of attention*. New York: Oxford University Press.

Anexos

Anexo A: Clasificación de las alteraciones neurológicas más frecuentes en ACV.

Anexo B. Puntuaciones en el Cuertionario de quejas subjetivas de memoria.

Anexo C. Registro de las anclas cognitivas de diferentes pacientes.

Anexo D: Informe de resultados tratamiento Neuroactive Medical.

Anexo E. Porcentaje de mejora de cada paciente en las variables cognitivas.

Anexo F. Puntuaciones de cada paciente en el Cuestionario de Salud General de Goldberg.

Anexo G: Porcentaje de feedback positivo en cada entrenamiento durante las 10 sesiones.

Anexo A: Clasificación de alteraciones neurológicas más frecuentes

Alteraciones neuropsicológicas	Lesiones frecuentemente relacionadas	Ejemplos de alteraciones específicas	Pruebas de evaluación más comunes
Lenguaje y comunicación	Regiones perisilvianas izquierdas (Ej.: infarto ACM izquierda)	<ul style="list-style-type: none"> • Afasia (problemas de producción y/o comprensión) • Disartría • Apraxia verbal y orofacial • Dificultades de acceso al léxico • Agrafías y alexias 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Boston para el diagnóstico de la afasia • Test de vocabulario de Boston (BNT) • Token Test (test de las fichas)
Apraxia	Regiones frontales y parietales izquierdas (derechas en la apraxia visoconstructiva)	<ul style="list-style-type: none"> • Apraxias ideomotoras • Apraxias ideatorias • Apraxias constructivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Praxias ideatorias e ideativas • Dibujo del reloj • Copia de figura de rey
Memoria y aprendizaje	Regiones temporales laterales, frontales y temporales-mediales de ambos hemisferios	<ul style="list-style-type: none"> • Amnesia anterógrada y/o retrógrada • Problemas de aprendizaje verbal/espacial • Problemas de memoria operativa (verbal/visual) 	<ul style="list-style-type: none"> • Test de aprendizaje verbal España-Complutense (TAVEC) • Figura de rey (recuerdo inmediato/demorado) • Dígitos directos/inversos • Cubos de Corsi
Problemas visuales, visoespaciales y visoperceptivos	Regiones occipito-temporales y occipito-parietales, más en el hemisferio derecho	<ul style="list-style-type: none"> • Hemianopsia o cuadrantanopsia • Agnosias (aperceptivas o asociativas) • Desorientación topográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Copia de figura de rey • Test de orientación de líneas • Tareas de cancelación • Batería perceptiva BORB
Heminegligencia	Regiones frontales, temporales y parietales del hemisferio derecho (Ej.: infarto ACM derecha)	<ul style="list-style-type: none"> • Heminegligencia personal • Heminegligencia peri-personal • Heminegligencia extra-personal (espacial) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas de cancelación • Dibujo del reloj • Tareas de bisección de líneas
Alteraciones emocionales y conductuales	Regiones frontales y temporales de ambos hemisferios, ganglios basales, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Apatía • Desinhibición • Irritabilidad • Trastornos afectivos (labilidad, depresión) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frontal Behavioral Inventory (FBI) • FRSBe • Escala de depresión de Beck

Anexo B. Puntuaciones en el Cuestionario de Quejas subjetivas de memoria

Paciente 1

Quejas de memoria	PRE	POST
Olvidar tomar o no estar seguro de si se tomó ya una medicina	8	1
Perder el hilo de la conversación	7	3
No encontrar la palabra apropiada	7	3
Ir a un sitio y no saber que iba allí	7	5
Nombres de personas muy conocidas, no recordarlos o confundirlos	5	1

Paciente 2

Quejas de memoria	PRE	POST
Citas: confundir, no recordar o no estar seguro del día de la cita.	6	5
No encontrar la palabra apropiada.	3	2
Nombres de personas muy conocidas: no recordarlos o confundirlos.	6	6
Olvidar algo que me acaban de decir.	5	4
Caras: ver a alguien conocido y no reconocerle	6	6

Paciente 3

Quejas de memoria	PRE	POST
Olvidar números de teléfono que utiliza con frecuencia.	7	3
Olvidar algo que me acaban de decir.	5	1
Nombres de personas muy conocidas: no recordarlos o confundirlos	4	3
No encontrar la palabra apropiada.	4	2
No estar seguro de haber realizado alguna acción.	3	2
Caras de alguien conocido y no reconocerle.	3	0

Paciente 4

Quejas de memoria	PRE	POST
Citas: confundir, no recordar o no estar seguro del día de la cita.	7	3
No encontrar la palabra apropiada.	7	3
Olvidar algo que me acaban de decir.	8	4
Caras: ver a alguien conocido y no reconocerle	7	3
Perder o no encontrar objetos de uso cotidiano	7	3

Perder el hilo de la conversación	7	3
No estar seguro de haber realizado alguna acción	7	3
No estar seguro del día que es	7	3
Tener que volver al principio de un texto por no asimilar la información	8	4
Ir a un sitio y no saber a qué iba allí	7	2

Paciente 5

Quejas de memoria	PRE	POST
Caras: ver a alguien conocido y no reconocerle	2	0
Perder el hilo de la conversación	7	4
No estar seguro del día que es	7	0
Tener que volver al principio de un texto por no asimilar la información	10	6
No estar seguro de haber tomado la medicación	8	6

Paciente 6

Quejas de memoria	PRE	POST
Citas: confundir, no recordar o no estar seguro del día de la cita.	2	0
No encontrar la palabra apropiada.	7	6
Equivocarse o no acordarse del día que es	9	2
Caras: ver a alguien conocido y no reconocerle	3	2
Perder o no encontrar objetos de uso cotidiano	5	0
Perder el hilo de la conversación	5	2
No estar seguro de haber realizado alguna acción	3	0
Tener que volver al principio de un texto por no asimilar la información	5	2
Ir a un sitio y no saber a qué iba allí	7	2

Paciente 7

Quejas de memoria	PRE	POST
Citas: confundir, no recordar o no estar seguro del día de la cita.	6	2
No encontrar la palabra apropiada.	2	1
Caras: ver a alguien conocido y no reconocerle	3	0
Olvidar o no recordar algo que le acaban de decir	6	2

Anexo C: Registro de las anclas cognitivas de diferentes pacientes

Paciente 1: Registro de lectura.

DÍA	DÍA-SEMANA	PÁGINAS	VELOCIDAD	TIEMPO-MINUTOS
31/10	Miércoles	12	3	35
5/11	Lunes	15	3	90
11/11	Domingo	12	3	60
18/11	Domingo	16	3	60
22/11	Jueves	19	3	62
26/11	Lunes	20	4	60
27/11	Martes	24	4	66

Paciente 4: Registro de lectura.

DÍA	PÁGINAS	TIEMPO	DESPISTES
Miércoles	3	8´	5
Jueves	8	15´	8
Viernes	8	20´	6
Sábado	7	18´	7
Domingo	10	23´	5
Lunes	9	21´	3

Paciente 6: Registro de comidas del día anterior.

DÍA	DESAYUNO	COMIDA	CENA
Miércoles	Yogurt	Borraja-Atún	Atún
Jueves	Yogurt	Judías	Tortilla
Viernes	Yogurt	Pescado	Salchichas
Sábado	Yogurt	Lentejas	Tortilla
Domingo	Yogurt	Canelones	Tortilla de queso
Lunes	Yogurt	Acelga-Lomo	Garbanzos

Anexo D: Informe tratamiento Neuroactive Medical.

INFORME DE RESULTADOS ELEVVO MEDICAL



Pº Ruiseñores, 20 Zaragoza

Sede operativa: Clínica del Pilar

Tlf:976275700

info@neuroactive.es

www.neuroactive.es

CONTENIDO

<u>I. DATOS DEL PACIENTE</u>	29
<u>II. MOTIVO DE CONSULTA</u>	29
<u>III. RESUMEN DE RESULTADOS</u>	29
<u>IV. INSTRUMENTOS UTILIZADOS</u>	30
<u>V. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS</u>	31
<u>REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LOS TEST</u> <u>NEUROPSICOLÓGICOS</u>	35
<u>VI. RESULTADOS ELECTROFISIOLÓGICOS</u>	36
<u>PORCENTAJE DE MEJORA</u>	36
<u>RESULTADOS INTERSESIÓN</u>	37
<u>RESULTADOS INTRASESIÓN</u>	37
<u>VII. ANCLAS COGNITIVAS</u>	38
<u>VIII. CONCLUSIONES</u>	39
<u>IX. RECOMENDACIONES</u>	40

I. DATOS DEL PACIENTE	Aplicación del tratamiento Neuroactive Medical y realización del informe:
<p>Nombre y apellidos: ██████████</p> <p>Edad: 58</p> <p>DNI: ██████████</p> <p>Lugar de nacimiento: Zaragoza</p> <p>Lugar de evaluación: Clínica del Pilar (Neuroactive)</p> <p>Inicio del tratamiento: 08/10/2018</p> <p>Final del tratamiento: 27/11/2018</p> <p>Ciudad: Zaragoza</p>	<p>██████████</p> <p>████████████████████</p> <p>████████████████████</p> <p>████████████████████</p> <p>Marta Porta Sañudo</p> <p>Prácticas en Psicología General Sanitaria</p>

II. MOTIVO DE CONSULTA

██████ acude a la consulta de Neuroactive para realizar el tratamiento de mejora cognitiva "Neuroactive Medical". El paciente fue derivado desde la Asociación de Ictus de Aragón a través de un acuerdo para aplicarle éste tratamiento a pacientes con deterioro cognitivo leve.

III. RESUMEN DE RESULTADOS

Resultado Electrofisiológico

- ✓ Cambio electrofisiológico total

116.63%

Resultados Neuropsicológicos

- ✓ Aumento en la capacidad de concentración
- ✓ Aumento en la flexibilidad cognitiva
- ✓ Mejora en la memoria de trabajo visuoespacial
- ✓ Mejora en las habilidades visuoespaciales
- ✓ Mejoras en la memoria inmediata y en la memoria de trabajo

20%

45%

77%

33%

33%

IV. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Test en papel	<ul style="list-style-type: none"> ○ D2: evalúa atención selectiva, velocidad de procesamiento, estabilidad, ejecución y la eficacia a la inhibición. ○ *Escala de Golberg: se utiliza para la detección de posibles síntomas de depresión y/o ansiedad. ○ *Quejas subjetivas de memoria: permite conocer el funcionamiento de la memoria según el evaluado y en qué áreas detecta mayores dificultades.
Test computarizados	<ul style="list-style-type: none"> ○ Rotación mental: Tarea computarizada que evalúa habilidades visuoespaciales y velocidad de procesamiento. ○ Sternberg: Tarea computarizada que evalúa memoria de trabajo visuoespacial y velocidad de procesamiento. ○ Dígitos inverso: Medida de memoria inmediata y memoria de trabajo, indicando habilidades de secuenciación, planificación, alerta y flexibilidad cognitiva. ○ PASSAT: Mide velocidad de procesamiento, rapidez asociativa y precisión perceptiva, atención, memoria a corto plazo y flexibilidad cognitiva.

V. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS NEUROPSICOLÓGICAS

- *Tests en papel*

Test D2

<i>Test: D2</i>	PRE	POST	MEJORA
TOT	20	20	0%
VAR	15	10	-33%
CON	25	30	20%
TR	15	15	0%
TA	25	25	0%
O	90	90	0%
C	55	80	45%

En el test D2, se observa que en las variables (**TR=15**) y (**TA=25**), la puntuación obtenida es igual en el pre y en el post. Esto indica que el número de elementos total procesado en todo el test y el número total de aciertos se mantiene constante.

En cuanto a los errores por omisión (**O=90**) también se mantienen en el pre post obteniendo muy pocos errores en ambas pruebas. En los errores de comisión, es decir los errores que se dan cuando se marcan elementos irrelevantes, el paciente realiza menos errores en el post que en el pre, aumentando su puntuación de manera significativa (**C= de 55 en el pre a 80 en el post**). Esto denota un aumento de control inhibitorio, el cumplimiento de una regla, la precisión en la búsqueda visual y la flexibilidad cognitiva. Además se observa un aumento de la capacidad de concentración durante la ejecución de la tarea en el post (**CON=30**)

La variable (**TOT=20**) indica el número de elementos procesados y como se observa se mantiene igual. Informa de la cantidad de trabajo realizado descontando el número de errores. Por último se observa una disminución en el post de la variable (**VAR=10**) no significativa. Esta puntuación viene dada por la diferencia entre el TR mayor y menor de las 14 líneas del test. Como es una de las medidas del test menos fiable no se considera un resultado significativo.

En conclusión, se observa que el paciente mantiene sus puntuaciones pre y post en la mayoría

de las variables, aumentando significativamente la puntuación en (**C=45%**) y en (**CON=20%**). Existe una disminución no significativa en la variable (**VAR**), que no se interpreta como una disminución en el rendimiento ya que las investigaciones nos indican que es una variable poco fiable.

Test de quejas subjetivas de memoria

El test de quejas subjetivas de **memoria** muestra las quejas de memoria informadas por el paciente antes del tratamiento (PRE) y después del tratamiento (POST). El paciente marca en cada cuestión un número del 1 al 10 pensando en los olvidos que ha tenido en el último mes. En la siguiente tabla se muestran los cambios que se han producido en su día a día tras recibir el tratamiento.

Quejas de memoria	PRE	POST
Olvidar números de teléfono que utiliza con frecuencia.	7	3
Olvidar algo que me acaban de decir.	5	1
Nombres de personas muy conocidas: no recordarlos o confundirlos	4	3
No encontrar la palabra apropiada.	4	2
No estar seguro de haber realizado alguna acción.	3	2
Caras de alguien conocido y no reconocerle.	3	0

Escala de Golberg

La escala de Golberg se utiliza para la detección de síntomas de trastornos de depresión y/o ansiedad.

		POST	PRE		
Subescala ansiedad	0			Subescala ansiedad	2
Total ansiedad	0			Total ansiedad	3
Subescala depresión	1			Subescala depresión	0
Total depresión	2			Total depresión	0

En cuanto a los resultados del pre se observa que la puntuación obtenida **en la escala de depresión** es (**2 puntos**), esto indicaría una posible depresión. En este caso hay que recalcar

que el ítem 17 “¿Se ha sentido usted enlentecido en el último mes?” puede estar contaminado. El enlentecimiento señalado por el paciente no se debe a una posible depresión sino a los síntomas asociados al ictus. En cuanto a la puntuación en la escala de depresión en el post es **(0 puntos)**.

Por lo tanto se puede concluir con que no hay sospecha de que presente síntomas depresivos. Respecto a **la escala de ansiedad** se observa que en el pre la puntuación es de **(0 puntos)**. En cambio en el post los síntomas de ansiedad están más presentes con una puntuación de **(5 puntos)**. Tras hablar con el paciente se concluye que las quejas de ansiedad en el momento de la evaluación post se deben a una causa específica que entra dentro de la normalidad y no producen un malestar clínicamente significativo. Por lo tanto se concluye con que el paciente no presenta síntomas de un posible trastorno de ansiedad o depresión.

- **Test computarizados**

TEST:	PRE	POST	Mejora
PASAT	Aciertos: 40 Tiempo : 394,09	Aciertos: 39 Tiempo : 277,34	Aciertos: -2,5% Tiempo : 29,63
Rotación mental	Aciertos: 22 Tiempo : 4,72	Aciertos: 26 Tiempo : 4,86	Aciertos: 33% Tiempo : -3,04%
Sternberg	Aciertos: 9 Tiempo : 2,78	Aciertos: 16 Tiempo : 2,78	Aciertos: 77,78% Tiempo : 0%
Dígitos inverso	Aciertos: 6 Puntuación: 4	Aciertos: 8 Puntuación: 6	Aciertos: 33,33% Puntuación: 50%

En el test PASSAT se observa un acierto menos en el post **(39)** que en el pre **(40)**, no siendo una diferencia estadísticamente significativa. Además se disminuye el tiempo de reacción en la realización de la tarea.

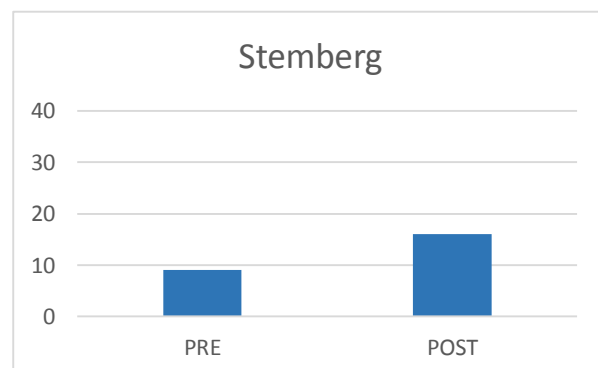
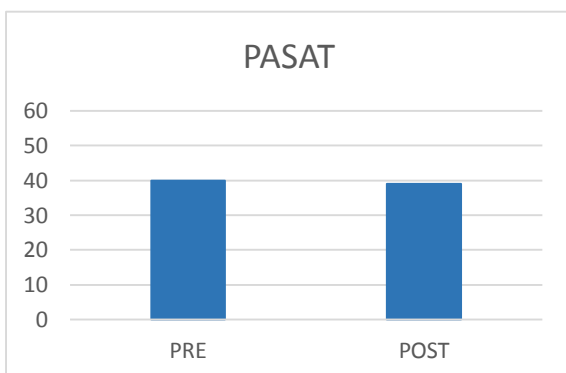
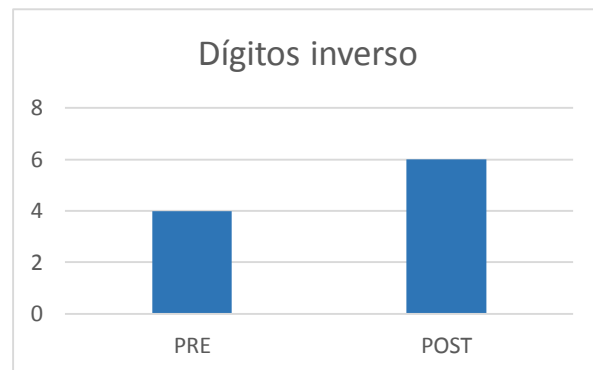
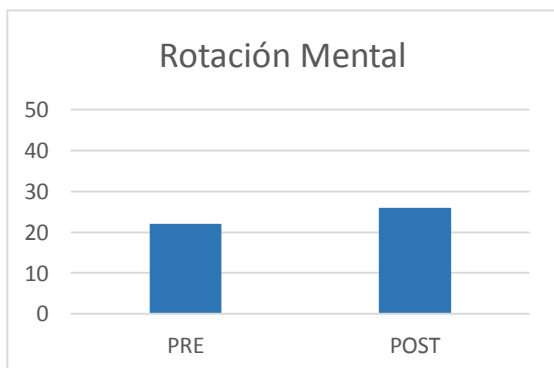
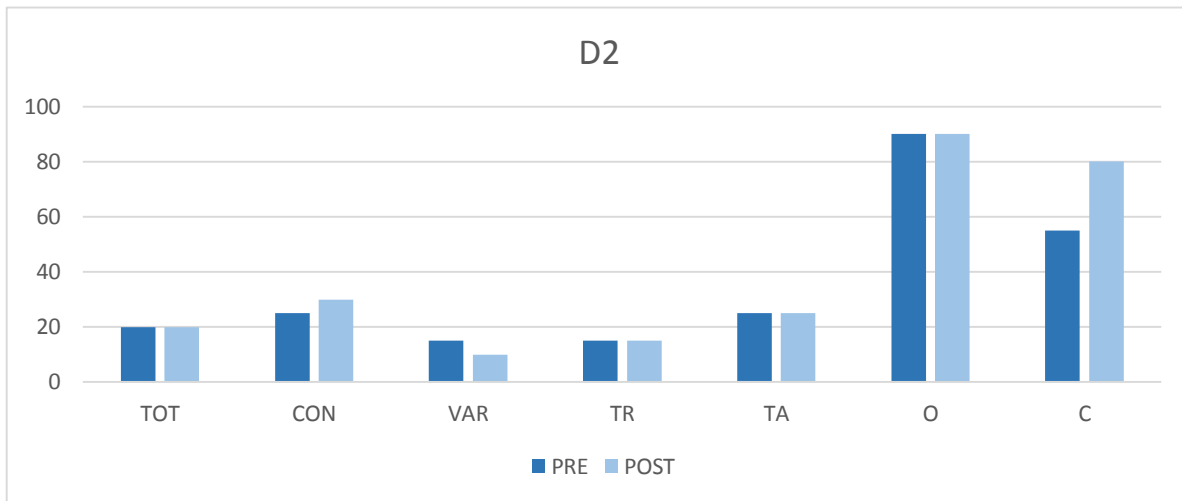
En la tarea de rotación mental, el paciente obtiene **(22)** aciertos en el pre y **(26)** aciertos en el post. Esto supone una mejoría del **(33%)** en el número de aciertos. En cuanto al tiempo de reacción, es mayor en el post **(T=4,86)**, siendo esta una diferencia mínima.

En la tarea de Sternberg, el número de aciertos aumenta considerablemente **(77,78%)**. De **(9)** aciertos en el pre a **(16)** aciertos en el post. El tiempo de reacción se mantiene **(2,78)**.

Por último, **en el test de dígitos inverso** también se observa un aumento en el número de aciertos **(33,33%)**. El paciente realiza **(6)** aciertos en el pre y **(8)** aciertos en el post.

En el test de Rotación mental, en la tarea de Stenberg y en el test de dígitos inverso se observa un aumento significativo en los aciertos pre-post y una disminución o mantenimiento en el tiempo de reacción por lo que se obtienen resultados muy positivos.

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS DE LOS TEST NEUROPSICOLÓGICOS



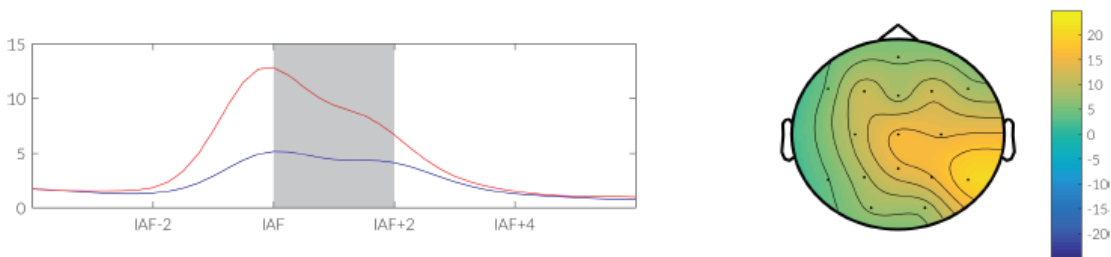
VI. RESULTADOS ELECTROFISIOLÓGICOS

PORCENTAJE DE MEJORA

	pre	post	incremento
Estado activo	9,28	20,11	116,63 %

Resultados electrofisiológicos pre-post Programa en estado activo. Se proporcionan los valores en los momentos pre y post ($\mu\text{V}^2/\text{Hz}$), y su incremento (%).

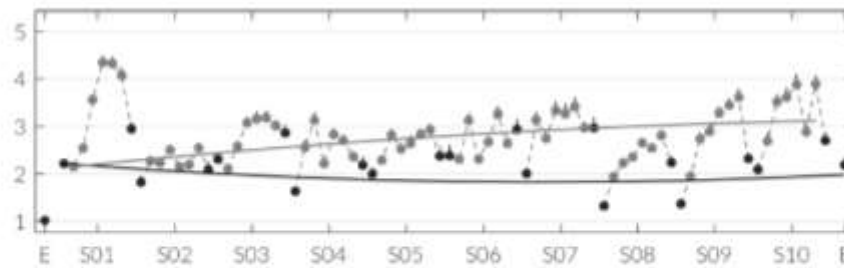
□ Representación gráfica de los resultados.



Resultados electrofisiológicos pre-post Programa en estado activo. Se muestran los siguientes elementos. 1) A la izquierda se muestra el espectro de potencia promediado para los canales parieto-occipitales: la línea azul representa el pre y la línea roja el post. IAF denota la frecuencia alfa individualizada, y el intervalo (IAF, IAF+2), marcado en color gris, denota la banda de frecuencia de entrenamiento: alfa superior. 2) A la derecha se muestra la distribución topográfica de la diferencia pre-post de potencia en alfa superior para todas las áreas del cerebro: colores cálidos indican un incremento en dicha área, colores fríos un decremento.

RESULTADOS INTERSESIÓN

□ Representación gráfica de los efectos inter-sesión.

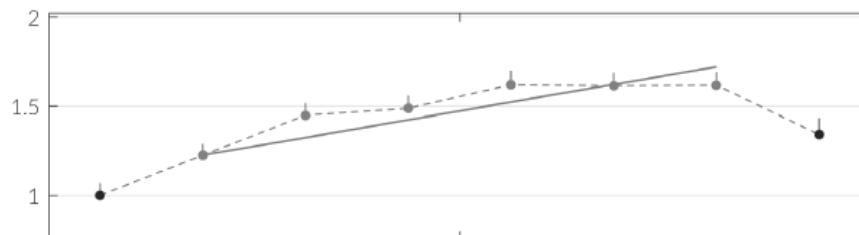


Resultados electrofisiológicos a lo largo de las sesiones. Se muestra el parámetro de entrenamiento medido en estado activo (inicial y final, puntos negros) y en cada trial de entrenamiento (puntos grises). En ambos casos se muestran los valores medios y desviación estándar, normalizado por el valor inicial. La línea negra muestra el ajuste de la tendencia utilizando los registros iniciales en estado activo, y la gris la tendencia utilizando todos los trials de entrenamiento.

	tendencia		
Task-across-trend	-0,43		
Train-across-trend	0,18		
	pre	post	incremento
Train-across-ratio	9,28	31,55	239,85 %

RESULTADOS INTRASESIÓN

□ Representación gráfica de los efectos intra-sesión.



Resultados electrofisiológicos dentro de una sesión. Se han promediado los registros electrofisiológicos de las distintas sesiones: los registros iniciales en estado activo para todas las sesiones, los registros del trial de entrenamiento 1 para todas las sesiones, etc. Por tanto, el primer y último punto (color negro) representan el pre- y post- registro en estado activo, y los puntos grises representan cada uno de los trials de entrenamiento. La línea gris muestra el ajuste de la tendencia de los trials de entrenamiento.

	tendencia		
Train-within-trend	1,74		
	pre	post	incremento
Task-within-ratio	17,64	23,66	34,17 %
Train-within-ratio	17,64	26,49	50,21 %

Las métricas de tendencia muestran la pendiente de la línea de ajuste, las métricas con ratios proporcionan su valor en los momentos pre y post $\Delta(V2/Hz)$, y su incremento (%).

VII. ANCLAS COGNITIVAS

Javier ha tenido una actitud muy activa en el tratamiento, realizando las anclas cognitivas, en este caso la lectura y los ejercicios de contabilidad de forma constante. Al revisar los registros de estas tareas durante el tratamiento se observa una mejoría en cuanto al aumento de número de páginas leídas al día, la rapidez en la ejecución de los ejercicios de contabilidad y la concentración.

En la siguiente se observa la progresión realizada en el periodo del 31/10/2018 a 25/11/2018 en cuanto a la lectura.

DÍA	DÍA-SEMANA	PÁGINAS	VELOCIDAD	TIEMPO-MINUTOS
31/10	Miércoles	12	3	35
5/11	Lunes	15	3	90
11/11	Domingo	12	3	60
18/11	Domingo	16	3	60
22/11	Jueves	19	3	62
26/11	Lunes	20	4	60
27/11	Martes	24	4	66

En cuanto a las quejas de memoria, en el test que recoge las anclas cognitivas se observa que mejora en los siguientes aspectos.

Quejas de memoria	PRE	POST
Olvidar números de teléfono que utiliza con frecuencia.	7	3
Olvidar algo que me acaban de decir.	5	1
Nombres de personas muy conocidas: no recordarlos o confundirlos	4	3
No encontrar la palabra apropiada.	4	2
No estar seguro de haber realizado alguna acción.	3	2
Caras de alguien conocido y no reconocerle.	3	0

VIII. CONCLUSIONES

Se observa una gran mejoría en sus capacidades cognitivas, en concreto, en memoria de trabajo y en atención sostenida tanto a nivel electrofisiológico (porcentaje de mejora de un 116,63%) y a nivel cognitivo (tanto en los test neuropsicológicos como en la evaluación computarizada).

En cuanto a los resultados de los test neuropsicológicos y evaluación computarizada el paciente ha aumentado sus puntuaciones significativamente en la **tarea de rotación mental**, en **la tarea de Sternberg** y en la de **dígitos inverso**. Esto indica una mejoría en las habilidades visoespaciales, en la velocidad de procesamiento, en la memoria inmediata y en la memoria de trabajo. También se observan progresos en cuanto a las habilidades de secuenciación, planificación, estado de alerta y flexibilidad cognitiva.

En **el test PASAT** y en **el test D2** sus puntuaciones se mantienen respecto al pre, destacando en el test D2, la mejora de la capacidad de concentración y la disminución de los errores de comisión. Respecto al **test de quejas subjetivas de memoria**, se observa un descenso en las quejas que presenta el paciente antes y después del tratamiento.

Javier ha tenido una actitud muy activa en el tratamiento, realizando las anclas cognitivas, en este caso la lectura y los ejercicios de contabilidad de forma constante. Al revisar los registros de estas tareas durante el tratamiento se observa una mejoría en cuanto al aumento de número de páginas leídas al día, la rapidez en la ejecución de los ejercicios de contabilidad y la concentración.

La escala de Golberg sugiere que no presenta indicios de padecer ningún trastorno del estado de ánimo.

Todo esto sugiere que los cambios a nivel neuroplástico empiezan a reflejarse de manera objetiva en su rendimiento cognitivo.

Los resultados electrofisiológicos indican un incremento del **116,63%**, siendo este un resultado muy positivo. Esto señala que se han producido cambios electrofisiológicos consistentes. La gráfica de resultados intersesión indica que las puntuaciones entre las sesiones se han mantenido estables a lo largo de todo el tratamiento. En la gráfica de resultados intrasesión se observa un crecimiento elevadamente significativo. Esto significa que dentro de una misma sesión, las puntuaciones obtenidas en cada trial de entrenamiento iban aumentando considerablemente. Por lo tanto la tendencia positiva intrasesión refleja la existencia de aprendizaje.

Se considera que el tratamiento ha sido satisfactorio con posible margen de mejora.

IX. RECOMENDACIONES

Una vez realizado el tratamiento Neuroactive Medical es importante que el paciente continúe con el cuaderno de ejercicios que previamente se le ha explicado. Se da la opción de acudir a sesiones de seguimiento del mismo o de realizar la evaluación en 3 meses y revisar el cuaderno en esa misma sesión tras la evaluación. Esta evaluación será computarizada para ver los registros a nivel electrofisiológico y también las valoraciones cognitivas, de esta forma podremos saber en qué nivel de mejora se encuentra el paciente. Si se elige la opción de seguimiento, ésta se realiza una vez al mes para ir viendo cómo se realizan las actividades del cuaderno y cómo se encuentra el paciente. Serían dos sesiones de seguimiento y la tercera, la evaluación. Si se elige la opción de evaluación a los tres meses, desde la empresa Neuroactive nos pondremos en contacto con el paciente para darle cita.

Fecha:

Firma:

Anexo E. Porcentaje de mejora de cada paciente en las variables cognitivas

P	Atención Sostenida	Cálculo	Velocidad de Procesamiento	Flexibilidad Cognitiva	Percepción Visoespacial	Memoria de Trabajo
1	0%	71,43%	24,56%	0%	12%	0%
2	67%	0%	14,79%	0%	6,25%	0%
3	20%	0%	29,63%	33,33%	33%	77,78%
4	30%	3,64%	3,45%	11,11%	16,67%	15,38%
5	0%	17,65%	0%	16,67%	0%	27%
6	4%	0%	18,26%	0%	8,10%	0%
7	2%	11,32%	0%	11,11%	10,71%	36,36%

Anexo F. Puntuaciones de cada paciente en el Cuestionario de Salud General de Goldberg.

	Ansiedad		Depresión		
P	Ansiedad		Ansiedad		Depresión
1	7	5	6	4	
2	7	4	4	0	
3	0	3	2	0	
4	8	6	7	3	
5	3	3	4	4	
6	0	0	0	1	
7	5	6	0	4	

Anexo G: Porcentaje de feedback positivo en cada entrenamiento durante las 10 sesiones

NOMBRE ID	EDAD	SITUACIÓN LAE %	MEJORA ELECTROFIS	SESIÓN 1										SESIÓN 2					SESIÓN 3					SESIÓN 4					SESIÓN 5										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
Paciente 1	10	46	Baja laboral	50,84%	49	74	72	43	47	57	58	66	31	62	31	72	35	34	34	47	40	38	54	62	46	46	50	56	36	31	100	44	37	51	94				
Paciente 2	14	58	Jubilado	18,58%	69	63	54	59	68	72	43	16	9	8	7	48	50	49	49	49	47	30	2	0	0	0	0	66	64	56	58	54	52	10					
Paciente 3	16	59	Baja médica (cogito)	16,63%	49	62	76	83	84	88	86	71	67	63	65	72	47	54	63	66	65	64	67	73	60	70	67	66	56	67	64	62	68	69	57				
Paciente 4	17	42	En paro	42,70%	58	65	73	78	78	75	43	72	75	77	85	86	X	X	X	X	X	X	69	75	92	87	96	94	64	78	71	73	75	88	56				
Paciente 5	18	61	Incapacidad laboral	39,48%	45	58	82	63	54	56	74	79	74	82	89	85	45	47	49	49	46	51	65	60	82	57	58	57	82	56	57	55	56	56	82				
Paciente 6	19	62	Jubilado	46,58%	51	54	57	64	71	68	72	61	65	84	88	77	59	61	58	84	78	81	57	81	77	72	80	78	59	68	83	78	88	72	58				
Paciente 7	21	38	Activa	34%	33	31	25	35	32	38	67	56	88	42	44	48	38	21	24	19	19	30	57	44	44	48	57	39	37	53	65	52	35	48	38				

NOMBRE	SESIÓN 6										SESIÓN 7										SESIÓN 8										SESIÓN 9										SESIÓN 10									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Paciente 1	94	66	56	71	68	73	60	67	68	66	67	47	61	68	61	69	68	71	62	63	64	66	63	66	64	62	64	61	63	72																				
Paciente 2	12	1	4	3	0	3	30	63	22	36	17	14	69	73	71	61	66	96	67	63	69	64	69	67	62	69	60	64	64	64																				
Paciente 3	67	71	67	62	71	63	70	67	76	71	73	71							68	79	82	86	86	87	85%	77	73	72	66	73																				
Paciente 4	69	69	74	73	70	77	64	66	67	67	69	67	62	61	67	67	65	71	67	62	65	71	69	68	43	49	43	53	49	61																				
Paciente 5	62	69	43	65	46	33	61	65	61	65	69	68	63	64	64	42	42	42	47	64	67	61	61	68	61	56	50	61	67	63																				
Paciente 6	69	70	78	77	79	72	73	65	76	80	67	78	72	77	82	89	84	88	70	77	80	82	77	78	72	66	84	81	75	81																				
Paciente 7	88	66	60	44	68	49	61	61	18	42	60	46	65	69	67	62	68	67	71	67	74	73	71	86	67	64	60	69	65	73																				