

# Efecto de un Programa de Rehabilitación Neuropsicológica del Funcionamiento Ejecutivo en Un Caso con Trastorno Neurocognitivo Leve debido a SAHOS

Effect of a Neuropsychological Rehabilitation Program of Executive Functioning in a Case with Mild Neurocognitive Disorder due to OSAHS

Efeito de programa de reabilitação neuropsicológica do funcionamento executivo num caso com transtorno neurocognitivo leve devido ao SAOS Incluya el título final del manuscrito en portugués



Irma Vanessa **Quintero Giraldo**  
 Adrián Felipe **Uribe Lopera**  
 Julián Santiago **Carvajal Castrillón**  
 Sergio **Franco García**



SBArts Media

Photo By/Foto:

**Rip**  
**16<sup>1</sup>**

Volumen 16 #1 ene-abr  
 16 Años

**IBERO**  
 Planeta Formación y Universidades

Revista Iberoamericana de

**Psicología**

ISSN-L: 2027-1786 | e-ISSN: 2500-6517  
 Publicación Cuatrimestral

ID: [10.33881/2027-1786.rip.16105](https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.16105)

Title: Effect of a Neuropsychological Rehabilitation Program of Executive Functioning in a Case with Mild Neurocognitive Disorder due to OSAHS

Título: Efecto de un Programa de Rehabilitación Neuropsicológica del Funcionamiento Ejecutivo en Un Caso con Trastorno Neurocognitivo Leve debido a SAHOS

Titulo: Efeito de programa de reabilitação neuropsicológica do funcionamento executivo num caso com transtorno neurocognitivo leve devido ao SAOSIncluya el titulo final del manuscrito en portugués

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Effect of a Neuropsychological Rehabilitation Program of Executive Functioning in a Case with Mild Neurocognitive Disorder due to OSAHS

[es]: Efecto de un Programa de Rehabilitación Neuropsicológica del Funcionamiento Ejecutivo en Un Caso con Trastorno Neurocognitivo Leve debido a SAHOS

[pt]: Efeito de programa de reabilitação neuropsicológica do funcionamento executivo num caso com transtorno neurocognitivo leve devido ao SAOSIncluya el titulo final del manuscrito en portugués

Author (s) / Autor (es):

Quintero Giraldo, Uribe Lopera, Carvajal Castrillón & Franco García

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Apnea, Cognifit, Executive functions, Hypopnea, Neuropsychological rehabilitation, Seep, Neurocognitive disorder

[es]: Apnea de sueño, Cognifit, Funciones ejecutivas, Hipoapnea, Rehabilitación Neuropsicológica, Trastorno neurocognitivo

[pt]: Apneia, Cognifit, Funcoes Executivas, Reabilitacao Neuropsicologica, Dorme, Hiponeia, Tastorno neurocognitivo

Submitted: 2022-06-20

Accepted: 2023-02-22

## Resumen

La rehabilitación neuropsicológica de los pacientes con apnea e hipoapnea obstructiva del sueño (SAHOS) está poco documentada, sin embargo, las secuelas de esta enfermedad son ampliamente conocidas, pues afecta diferentes esferas de quien la padece, incluyendo funciones cognitivas como atención, memoria, lenguaje y funciones ejecutivas, de ahí la importancia de la intervención neuropsicológica. El objetivo de esta investigación era establecer el efecto de un programa de rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas para mejorar la funcionalidad en un caso único de trastorno neurocognitivo menor debido a SAHOS. Es un paciente masculino de 51 años de edad, bachiller, con diagnóstico de Trastorno neurocognitivo leve debido a SAHOS: Disfunción ejecutiva severa y trastorno de ansiedad no especificado. Es un estudio cuasiexperimental de caso único con diseño A-B no reversión, las mediciones repetidas se realizaron con los instrumentos: BRIEF A y escala de ansiedad de Hamilton. La intervención neuropsicológica se realizó bajo el modelo de Sholberg y Mateer utilizando actividades de la plataforma Cognifit (40 sesiones), tareas de lápiz y papel (6 sesiones) e implementación de la guía terapéutica en casa. Para el análisis de los resultados se utilizaron el análisis visual y métodos estadísticos como: El porcentaje de datos no solapados, el porcentaje de datos que exceden la mediana y el no solapamiento de todos los pares, que arrojaron datos efectividad del tratamiento tanto para el paciente como para el familiar. En la escala de Hamilton no se evidenciaron cambios. En conclusión, la implementación de un programa de rehabilitación donde se incluya una plataforma computarizada permite mejorar la funcionalidad del paciente.

## Abstract

Neuropsychological rehabilitation of patients with obstructive sleep apnea and hypopnea (OSAHS) is poorly documented, however, the sequelae of this disease are widely known, as it affects different spheres of the sufferer, including cognitive functions such as attention, memory, language and executive functions, hence the importance of neuropsychological intervention. The objective of this research was to establish the effect of a neuropsychological rehabilitation program of executive functions to improve functionality in a single case of minor neurocognitive disorder due to OSAHS. He is a 51-year-old male patient, high school graduate, diagnosed with Mild Neurocognitive Disorder due to OSAHS: Severe Executive Dysfunction and Unspecified Anxiety Disorder. It is a single case quasi-experimental study with A-B non-reversion design, repeated measurements were performed with the instruments: BRIEF A and Hamilton's anxiety scale. The neuropsychological intervention was carried out under the Sholberg and Mateer model using activities from the Cognifit platform (40 sessions), pencil and paper tasks (6 sessions) and implementation of the therapeutic guide at home. For the analysis of the results, visual analysis and statistical methods were used such as: The percentage of non-overlapping data, the percentage of data that exceeded the median and the non-overlap of all pairs, which yielded data effectiveness of the treatment for both the patient as for the family member. No changes were evidenced on the Hamilton scale. In conclusion, the implementation of a rehabilitation program that includes a computerized platform allows improving the functionality of the patient.

## Resumo

A reabilitação neuropsicológica dos pacientes com apneia e hiponeia obstructiva do sono esta pouco documentada, porem, as consequencias desta enfermidade sao ampliamente conhecidas, pos afeta diferentes esferas da pessoa quem o padece. Incluindo funcoes cognitivas como a atencao, memoria, linguagem e funcoes executivas, dai a importancia da intervencao neuropsicologica. O objetivo desta investigacao foi estabelecer o efeito de um programa de reabilitacao neuropsicologica das funcoes executivas pra melhorar a funcionabilidade em um caso exclusivo de transtorno neurocognitivo menor devido a SAHOS. Em um paciente masculino de 51 anos de idade, bacharel, com diagnostico de transtorno neurocognitivo suave devido a SAHOS. Em um estudio quase experimental de um caso exclusivo cos desenho A-B nao reversao, as medicioes repetidas se realizaram com os instrumentos: BRIEF A e regua de ansiedade de Halmilton. A intervencao neuropsicologica foi feita bajo o modelo de Sholberg e Mateer usando atividades da plataforma Cognifit (40 sesoes), tarefas de lápiz e folha (6 sessoes) e implementacao da guia terapéutica em casa. Pra o analisis visual e métodos estadisticos como: o porcentajem dos dados, o porcentajem dos dados que uktrapassem a mediana e o sobreposto de todos os pares, que jogaram dados efectividade do tratamento tanto para o paciente quanto para a familia. Na escala de Hamilton nao se envidenciado cambios. Em conclusao, a implementacao de um programa de reabilitacao que inclua uma plataforma informatizada permite melhorar a funcionalidade do paciente.

## Citar como:

Quintero Giraldo, I. V., Uribe Lopera, A. F., Carvajal Castrillón, J. S., & Franco García, S. (2023). Efecto de un Programa de Rehabilitación Neuropsicológica del Funcionamiento Ejecutivo en Un Caso con Trastorno Neurocognitivo Leve debido a SAHOS. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 16 (1), 53-65. Obtenido de: <https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/2466>

Irma Vanessa **Quintero Giraldo**, Psi  
ORCID: [0000-0002-2354-9456](https://orcid.org/0000-0002-2354-9456)

Source | Filiacion:  
*Fundacion Instituto neurologico de Colombia – Universidad San Buenaventura*

City | Ciudad:  
*Medellin [co]*

e-mail:  
[vanessaqneuropsicologa@gmail.com](mailto:vanessaqneuropsicologa@gmail.com)

Adrián Felipe **Uribe Lopera**, Psi  
ORCID: [0000-0001-8533-279X](https://orcid.org/0000-0001-8533-279X)

Source | Filiacion:  
*Fundacion Instituto neurologico de Colombia – Universidad San Buenaventura*

City | Ciudad:  
*Medellin [co]*

e-mail:  
[adrian.uribe@neurologico.org.co](mailto:adrian.uribe@neurologico.org.co)

Julián Santiago **Carvajal Castrillón**, Psi  
ORCID: [0000-0002-4040-0135](https://orcid.org/0000-0002-4040-0135)

Source | Filiacion:  
*Fundacion Instituto neurologico de Colombia – Universidad CES*

City | Ciudad:  
*Medellin [co]*

e-mail:  
[julian.carvajal@neurologico.org.co](mailto:julian.carvajal@neurologico.org.co)

Dr Sergio **Franco García**, Dr  
ORCID: [0000-0001-7930-8777](https://orcid.org/0000-0001-7930-8777)

Source | Filiacion:  
*Fundacion Instituto neurologico de Colombia – Escanografia neurologica.*

City | Ciudad:  
*Medellin [co]*

e-mail:  
[chechofranco@gmail.com](mailto:chechofranco@gmail.com)

# Efecto de un Programa de Rehabilitación Neuropsicológica del Funcionamiento Ejecutivo en Un Caso con Trastorno Neurocognitivo Leve debido a SAHOS

Effect of a Neuropsychological Rehabilitation Program of Executive Functioning in a Case with Mild Neurocognitive Disorder due to OSAHS

Efeito de programa de reabilitação neuropsicológica do funcionamento executivo num caso com transtorno neurocognitivo leve devido ao SAOS Incluye el título final del manuscrito en portugués

Irma Vanessa **Quintero Giraldo**

Adrián Felipe **Uribe Lopera**

Julián Santiago **Carvajal Castrillón**

Sergio **Franco García**

El Síndrome de Apnea e hipoapnea obstructiva (**SAHOS**), es una enfermedad crónica de alto costo económico y social que se caracteriza por la obstrucción recurrente de la vía aérea superior durante el sueño, cuyo síntoma principal es la falta de respiración, acompañado de ronquido, hipersomnolencia, fatiga diurna, y otros síntomas no tan comunes como boca seca, cefalea matinal y despertares frecuentes (**Abbasi et al., 2021**). Todo lo anterior, conduce a hipoxia intermitente, estrés oxidativo, cambios de presión intratorácica alta, activación simpática, disfunción endotelial y fragmentación del sueño, asociado regularmente a trastorno neurocognitivo menor y neurodegeneración (**Jackson et al., 2011**): enfermedad de Alzheimer (**Perez-Cabezas et al., 2020**) o de Parkinson (**Snyder y Cunningham, 2019**). El SAHOS suele ser más frecuente en población masculina, como lo demuestra el estudio de Cohorte del Sueño de Wisconsin en el cual el 17% de los hombres y el 9% de las mujeres entre los 50 a 70 años tienen diagnóstico de SAHOS moderado o severo, convirtiéndose en una patología de interés mundial debido a que el 20% de los adultos en edad media lo presenta en grado leve y un 80% de las personas aún sigue sin diagnosticar (**Kryger, 2011**); Colombia, no es ajena a esta problemática, país donde se estimó una prevalencia del 26.8% (**Ruiz et al., 2016**). Las comorbilidades cardiocerebrovasculares, diabetes (**Franklin y Lindberg, 2015**), síndrome metabólico (**Lam et al., 2012**), asma, EPOC (**Londoño-Palacio & Machado, 2017**) y cáncer, son frecuentes y aumentan el riesgo cognitivo (**Ortiz-Santacruz & Londoño-Palacio, 2017**).

Estudios previos, indican que la hipoxia intermitente en estos pacientes produce daño neuronal en diferentes regiones cerebrales, lo que conlleva a cambios significativos en la estructura y el metabolismo del cerebro. Un hallazgo común, es la disminución del volumen del hipocampo y de la amígdala (Baril et al., 2017; Ortiz Santacruz y Londoño Palacio, 2017), afectación en las circunvoluciones orbitofrontales, regiones prefrontales dorsolaterales, ventromediales, circunvoluciones pericentrales, cíngulo anterior, ínsula, lóbulo parietal inferior, uncus, regiones temporales basolaterales presentan una disminución cortical (Joo et al., 2013) e hipoperfusión en las áreas sensoriomotora, parietal y en la corteza lateral (Baril et al., 2015), mayor volumen y grosor en la corteza prefrontal lateral izquierda, el polo frontal derecho, los lóbulos parietales laterales derechos y la corteza cingulada posterior izquierda están asociados al bajo nivel de oxigenación (Baril et al., 2017). Por otra parte, en el electroencefalograma se ha reportado una desaceleración del trazado por aumento de ondas theta y delta en áreas occipital, temporal y parietal con disminución del alfa lo cual solo mejoró relativamente con el uso de CPAP, sugiriendo un daño cerebral persistente (Abbasi, et al., 2021). Adicionalmente, en los últimos años se ha tratado de establecer las bases genéticas del SAHOS encontrando relación con el isoforma E4 del gen APOE (Spira et al., 2017), el polimorfismo TNF- $\alpha$ -308G /A (Zhong et al., 2014) y HTR2A rs2770304 (Wieckiewicz, et al., 2020).

Cerca de un 26% de las personas que sufren de SAHOS pueden desarrollar deterioro cognitivo (Leng et al., 2017). El trastorno cognitivo menor, es un proceso insidioso que puede afectar diferentes dominios cognitivos con consecuencias a nivel conductual, funcional y emocional. En el SAHOS, el deterioro cognitivo, comúnmente se caracteriza por dificultades en la capacidad de alerta y vigilancia, en atención sostenida y dividida, velocidad de respuesta, el pensamiento convergente y operativo (Lusic, Pavlinac, Pecotic, y Valic, 2020). También hay alteraciones significativas en memoria episódica verbal del recuerdo inmediato, recuerdo retardado, aprendizaje y reconocimiento. De la misma forma se han visto fallas importantes en las funciones ejecutivas en los dominios de cambio, actualización, inhibición, generatividad y razonamiento fluido. La capacidad del lenguaje y la memoria visual no presentan cambios relevantes (Olaithe y Bucks, 2013).

Las funciones ejecutivas son un conjunto de habilidades que anatómicamente se ubican en la región frontal, incorporan los procesos de planificación, iniciación, inhibición, resolución de problemas, autocontrol y corrección de errores (Chung et al., 2013). Estas habilidades son necesarias para regular, organizar y supervisar los demás procesos cognitivos del cerebro (Portellano & García, 2014). Low y Simpson (2012) las demarcan como habilidades particulares encargadas del control cerebral que sirven para lograr objetivos, incluyendo la capacidad de adaptación al medio. Otros autores, las definen como funciones indispensables para el equilibrio entre el desarrollo cognitivo y psicológico del ser humano (Rosselli et al., 2008).

Diversos estudios han mostrado las consecuencias del SAHOS en diferentes esferas de la cognición, una de ellas es la ya mencionada función ejecutiva que tiene características muy variadas debido a las múltiples conexiones corticales y subcorticales de la región frontal; en el caso de pacientes con SAHOS los daños implican tanto la región prefrontal como fronto insular (Baril et al., 2020) a partir del cual, Beebe y Gozal, (2002) proponen un modelo de disfunción ejecutiva que compromete el juicio, la flexibilidad cognitiva, la motivación y la emoción, produciendo alteraciones en el ámbito escolar, laboral y social. En segundo lugar se encuentra la alteración emocional, Guglielmi et al, (2011) exponen que la calidad de sueño y la desaturación, aumen-

ta la probabilidad de que estos pacientes presenten mayores niveles de ansiedad comparados con personas sin síntomas de SAHOS. Es así, como la asociación entre SAHOS y ansiedad también se ha establecido como un factor determinante, cuyo diagnóstico precoz y tratamiento, es esencial para mejorar el cumplimiento de las terapias (Garbarino et al., 2020).

Ahora bien, teniendo presente que el SAHOS, tiene implicaciones de orden cognitivo, como ya se mencionó, es relevante hacer mención de la rehabilitación neuropsicológica como la herramienta terapéutica por excelencia para restaurar procesos cognitivos superiores afectados, debido a la posibilidad que tiene de impactar el cerebro y la conducta, además de contribuir en la relación conducta, funcionalidad y calidad de vida, permitiendo reducir el impacto de la lesión cerebral (Prigatano, Braga, Johnson y Souza, 2021). La rehabilitación va a depender de la condición premórbida, la reserva cognitiva, la edad, el nivel de escolaridad y las comorbilidades existentes, los cuales determinan la capacidad que tiene el cerebro de resistir el daño, reorganizando su estructura, funciones y conexiones de redes neuronales (Styliadis, Kartsidis, Paraskevopoulos, Ioannides, y Bamidis, 2015). Haimov y Shatil (2013), plantean que estos programas en pacientes mayores con un trastorno de sueño pueden ser útiles para mejorar el rendimiento cognitivo, al proporcionar habilidades que permiten mejorar el aprendizaje y la funcionalidad del individuo en el entorno, y por su supuesto los pacientes con SAHOS no son la excepción (Carrillo, 2019).

El avance desmesurado de las tecnologías informáticas, ha proporcionado herramientas de intervención que posibilitan la continuidad de tratamientos ante la crisis ocasionada por la pandemia por el COVID 19. Estas estrategias se desarrollaron inicialmente en el ámbito investigativo y se han expandido a la atención clínica a través de plataformas tecnológicas y software con actividades más interactivas y ecológicas (Montaña et al., 2021). Los programas de rehabilitación neuropsicológica están siendo optimizados por el uso de Tecnología de la Información y Comunicación, enfocándose en ejercicios estructurados que buscan mejorar y mantener habilidades cognitivas como la atención, las funciones ejecutivas y la memoria (Ge et al., 2018).

Uno de estos programas es Cognifit, que ofrece una serie de entrenamientos de estimulación cognitiva online totalmente personalizados y adaptados a los puntos fuertes y débiles de cada persona, mejorando su conectividad y fomentando la creación de nuevas sinapsis (Cognifit, s. f.). Este programa tiene por finalidad restaurar funciones cognitivas alteradas luego de daño o prevenir enfermedades neurodegenerativas. Su efecto positivo se ha visibilizado en evidencias científicas, con población sana o con algún tipo de deterioro cognitivo leve (Gigle et al., 2013), y en algunas patologías específicas como diabetes (Bloom et al., 2017), insomnio y esclerosis múltiple (Haimov y Shatil, 2013). El programa permite aumentar la autonomía e independencia del individuo al considerar no solo los problemas cognitivos sino también las alteraciones conductuales, favoreciendo la integración al contexto familiar, laboral y social, basándose en una rehabilitación integral donde participan varias funciones cognitivas a la vez y analiza los resultados para recomendar el siguiente ciclo de entrenamiento (Guerrero y García, 2015)

Dada la prevalencia del SAHOS, ya mencionada con anterioridad y su fuerte asociación con el deterioro cognitivo, el objetivo de este estudio fue establecer efecto de un programa de rehabilitación neuropsicológica en la funcionalidad de un caso de trastorno neurocognitivo menor debido a SAHOS, a través del entrenamiento de las funciones ejecutivas.

# Metodología

## Método

El estudio se realizó con un diseño cuasi – experimental que se caracterizó por la ausencia de asignación aleatoria, lo cual está estrechamente relacionado con escenarios de tratamiento, lo que puede aportar una información adecuada sobre la evolución y el impacto de la intervención ante la problemática de un individuo. En este estudio de caso único (N=1), el paciente ejerció como su propio sujeto control y durante la fase de tratamiento se utilizó la misma unidad de observación para medir repetidamente la variable (Van, 2019). Inicialmente, las tres primeras mediciones correspondientes a la Línea Base, permitieron verificar la estabilidad conductual del paciente antes de iniciar la rehabilitación neuropsicológica (Fernández, Vallejo, Livacic, y Tuero, 2014), dichas mediciones fueron tomadas cada dos semanas con duración de seis semanas en total. Posteriormente, se determinó la línea de tratamiento a través de cuatro mediciones adicionales a lo largo de diez semanas para establecer los resultados de la intervención.

## Comité de ética

Para el desarrollo del presente estudio, se contó con el aval del comité de ética institucional. Se diligenció el consentimiento informado con la paciente y su familia. Así mismo, se tuvieron en cuenta los estándares éticos de la normatividad vigente en Colombia de la Ley 1090 de 2006 (Colombia. Congreso de la República, 2006) y de la Resolución 8430 de 1993 de la república de Colombia según la cual se clasifica como “Investigación con riesgo mínimo” (Ministerio de salud, 1993).

## Medición

En el estudio se procedió a realizar una evaluación neuropsicológica con el protocolo estándar institucional, haciendo énfasis en las quejas cognitivas del paciente con el fin de obtener el desempeño cognitivo y funcional, y así poder diseñar el programa de intervención. Los instrumentos de la evaluación neuropsicológica fueron:

1. **Minimental state examination:** es un tamizaje cognitivo de funciones como orientación, memoria (inmediata y diferida), atención y cálculo, praxias y lenguaje, en donde el puntaje mayor es 30 (Tombaugh y McIntyre, 1992).
2. **Trail Making Test (TMT) parte A:** explora la atención selectiva, focalizada, memoria de trabajo, impulsividad, ejecución motora, velocidad de procesamiento psicomotor, flexibilidad cognitiva y secuenciación (Margulis et al., 2018). En esta prueba al sujeto se le presenta una serie de números desordenados los cuales debe unir con una línea en orden ascendente.
3. **Trail Making Test (TMT) parte B:** examina las funciones ejecutivas, atención dividida y alternante (Margulis et al., 2018), en esta requiere que el sujeto una varios números (en forma ascendente) con letras (siguiendo el alfabeto) en forma alternante.
4. **Curva de Ardila y Roselli:** permite evaluar tanto la memoria verbal inmediata como la memoria diferida. Consiste en la presentación secuencial de 10 palabras, el paciente debe

repetir las palabras que recuerde inmediatamente durante 10 oportunidades, y luego se realiza una evocación libre a los 3 y los 20 minutos, además de una tarea de reconocimiento.

5. **Escala de memoria de Weschler III:** se utilizaron las subpruebas de textos, caras y escenas. (Weschler, 2004).
  - Textos: evalúa la memoria verbal, en esta subprueba el paciente escucha 2 textos leídos por evaluador e inmediatamente después de oírlo se le pide que reproduzca de memoria. Luego, se realiza entre los 25 y 35 minutos de haber aplicado la primera parte, una evocación libre de ambos textos y una tarea de reconocimiento para ambas historias.
  - Caras: Este test utiliza el paradigma de reconocimiento de caras y evalúa la memoria no verbal. Consta en dos fases la primera Caras I, el evaluado debe recordar 24 caras que se presentan visualmente, cada una de las imágenes se presenta una a una durante 2 segundos. Luego, se presentan 48 caras en las cuales el sujeto debe identificar la serie anterior de caras, es decir el sujeto debe contestar “sí” o “no” en cada uno de los elementos. La fase de Caras II se realiza entre 25 a 35 minutos después de haber aplicado Caras I, aquí se le muestra nuevamente una serie de 48 caras y el evaluado ha de reconocer las que se le pidió que recordase con anterioridad.
  - Escenas: En Escenas I, se le presenta al evaluado una imagen de una familia compuesta por seis personas más su perro. A continuación, al sujeto se le presentan cuatro imágenes con escenas de una familia de forma seguida, durante 10 segundos cada una, diciéndole al sujeto que debe guardar la mayor cantidad de información posible. Posteriormente, la persona debe recordar quienes estaban en cada escena, en qué lugar estaba cada personaje y que actividad estaban realizando. La parte de Escenas II, se realiza entre los 25 y 35 minutos de haber aplicado la primera parte. En esta se le muestra al evaluado una página con cuatro cuadrantes y se le vuelven a hacer las mismas preguntas sin mostrar las imágenes.
  - Líneas de Benton: tiene como objetivo la valoración por confrontación visual de las relaciones espaciales. El sujeto debe emparejar un par de líneas con dos de las once líneas que se presentan en un modelo en forma de semicírculo (Benton, 1981).
  - Figura compleja de Rey: Se utiliza para medir la capacidad visoconstruccional y la memoria visual. En primer lugar, se le pide que copie la figura compleja, formada por 18 elementos. Una vez realizado el dibujo. Hay una espera de tres minutos, tras los cuales se le invita a reproducir la figura (Ardila, Rosselli y Puente, 1994).
  - Token test: es una prueba para evaluar la comprensión y percepción del lenguaje. El examinador le pide al sujeto que realice una serie de 36 órdenes que se encuentran en orden creciente de dificultad (Ardila, Rosselli y Puente, 1994).
  - Denominación de Boston: es una prueba de nominación por confrontación visual que consiste en la presentación de 60 láminas presentadas en orden de complejidad ascendente, las cuales deben ser nombradas por los sujetos a evaluar (Ardila, Rosselli y Puente, 1994).

- **Fluidez semántica:** mide principalmente la velocidad y facilidad de producción verbal. En la prueba se solicita decir el mayor número de ‘nombre de animales y de frutas’ en un minuto (Ardila, Rosselli y Puente, 1994).
- **Batería de Funciones Frontales y Ejecutivas – BANFE (Flores et al., 2008):** está integrada por quince pruebas que evalúan diversas funciones relacionadas con la región fronto-orbital y fronto-medial, prefrontal-dorsolateral y prefrontal anterior lo cual busca estimar la capacidad de abstraer, controlar la conducta, anticipar las consecuencias de las propias acciones, auto-conciencia, y flexibilidad mental.

También se evaluaron las habilidades funcionales del paciente antes del proceso de rehabilitación neuropsicológica (Fase A), se utilizó el BRIEF-A (Behavior Rating Inventory of Executive Function-Adult) versión en español, el cual fue diligenciado tanto por el paciente como por el familiar. Este inventario evalúa el nivel de dificultad funcional que la persona presenta en la regulación del comportamiento y la metacognición, arrojando un compuesto global de funciones ejecutivas. Incluye 75 ítems dentro de nueve escalas clínicas que no se superponen teórica y empíricamente derivadas: Inhibir, Autocontrol, Planificar / Organizar, Cambiar, Iniciar, Monitoreo de Tareas, Control Emocional, Memoria de Trabajo y Organización de Materiales. Es útil para una amplia variedad de trastornos del desarrollo, sistémicos, neurológicos y psiquiátricos (Roth, Isquith, y Gioia, 2005).

Posteriormente se valoró el periodo de intervención (Fase B) con el mismo instrumento, durante el proceso de rehabilitación se inició el uso de la plataforma Cognifit con 4 sesiones semanales, de 20 a 30 minutos aproximadamente de duración. El participante realizó las sesiones de entrenamiento con acompañamiento de dos terapeutas: un psicólogo candidato a magíster en neuropsicología el cual tuvo un entrenamiento previo y un magister graduado en neuropsicología. Tanto el programa como las sesiones diseñadas, fueron aprobados por el comité de ética de la institución donde se realizó la intervención. El plan terapéutico fue distribuido en 40 sesiones: las primeras 8 sesiones se enfocaron en atención compleja como base del proceso terapéutico, luego se realizaron 32 sesiones de funciones ejecutivas enfocadas en razonamiento orientadas a flexibilidad cognitiva, planificación, memoria de trabajo, monitorización e inhibición. Si bien aún no existen estudios previos que utilicen este número de sesiones se ha comprobado

que la intervención combinada con programa Cognifit y otras estrategias han generado un cambio positivo en la funcionalidad (López-Hernández, et al., 2022).

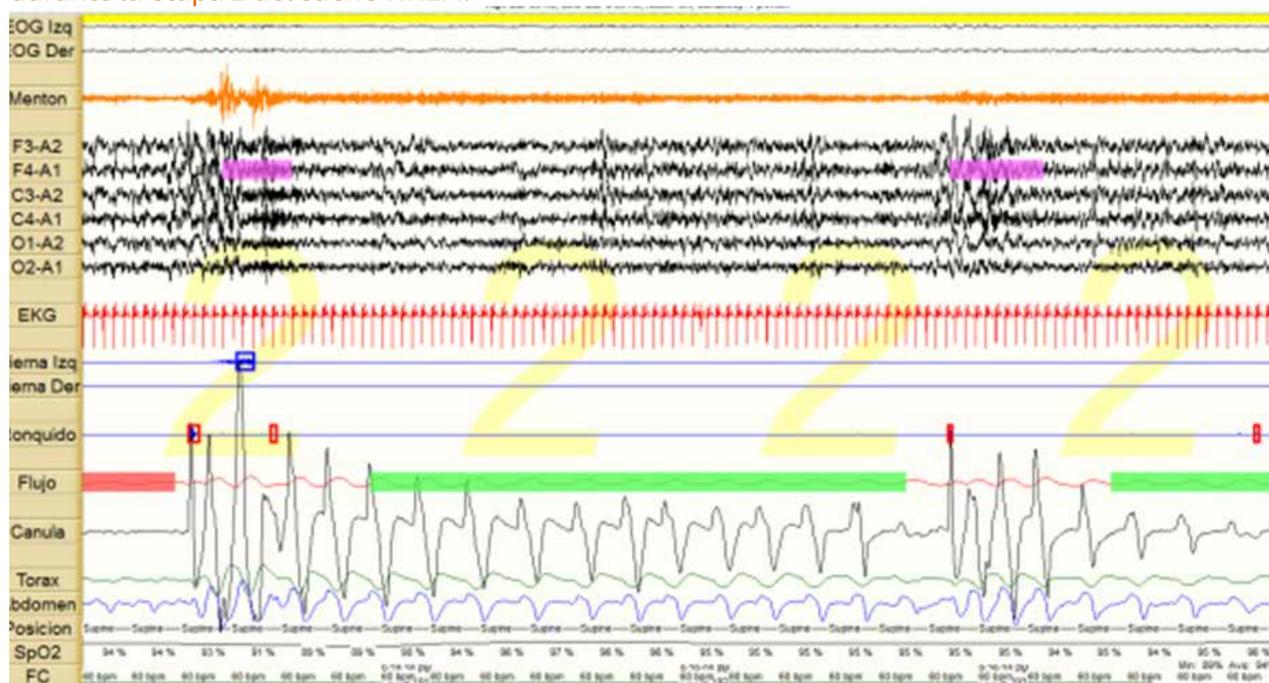
Por otra parte, se tomaron de manera simultánea al cuestionario anterior, las mediciones de escala de ansiedad de Hamilton, con la diferencia que esta se realizó sólo al paciente. Esta evalúa la severidad de los síntomas de una forma global en pacientes que reúnan criterios para este trastorno. Está compuesto por 14 ítems, siendo 13 referentes a signos y síntomas ansiosos, el último valora el comportamiento del paciente durante la entrevista. Por medio de esta escala se pueden obtener puntuaciones que corresponden a ansiedad psíquica (ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 14) y a ansiedad somática (ítems 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13) (Lobo et al., 2002).

## Caso clínico

Paciente masculino de 51 años, bachiller, lateralidad diestra, ingresó al servicio de neuropsicología, remitido por neurología por sospecha de deterioro cognitivo debido a quejas de memoria que le ocasionan dificultades a nivel laboral y síntomas emocionales como impaciencia, irritabilidad, onicofagia, inquietud motora e intolerancia a la frustración. Teniendo en cuenta lo anterior y el resultado de la evaluación neuropsicológica, se evidencia un declive cognitivo moderado comparado con el nivel previo de rendimiento del cual no se tiene referencia, pero se presume era acorde a su edad y escolaridad debido a que se mostraba autónomo para diferentes actividades de autocuidado e instrumentales. El paciente cumplió con los criterios diagnósticos del DSM V para trastorno neurocognitivo leve y trastorno de ansiedad; cabe aclarar que durante el estudio no usaba medicamentos que pudieran afectar su desempeño cognitivo y no presentaba limitaciones sensoriales que restringieran el uso del programa.

La tomografía axial computarizada de cerebro no tenía hallazgos patológicos de importancia mientras la polisomnografía con oximetría reportaba una arquitectura del sueño alterada por aumento de microdespertares y un índice de eventos respiratorios aumentado, que confirma el síndrome de Apnea e hipoapnea obstructiva del sueño MODERADA (Figura 1) y que al momento de la investigación no estaba en tratamiento con CPAP debido a retrasos en la atención por la pandemia.

**Figura 1.** Registro de polisomnografía con oximetría donde se observan hipoapneas y microdespertares durante la etapa 2 del sueño NREM.



Nota: Elaboración propia

En la evaluación neuropsicológica se encontró un coeficiente intelectual promedio, sin fallas en la actividad mnésica, pero con alteraciones en el control atencional y dificultades para acceder a la información verbal y no verbal a largo plazo debido a alteraciones en metamemoria. Además, de compromiso severo en funciones ejecutivas de la región orbitofrontal y dorsolateral (Tabla 1), sin compromiso de los procesos de memoria, gnosias, praxias y lenguaje. (Tabla 2).

**Tabla 1.**  
Evaluación de funciones ejecutivas BANFE

Pruebas	Puntaje		
	Natural	Escalar	Normal
<b>ORBITOFRONTAL</b>			
LABERINTOS Atravesar	1	5	LEVE MODERADO
<b>STROOP A</b>			
Aciertos	81	6	LEVE MODERADO
Errores	5	5	LEVE MODERADO
Tiempo	138	5	LEVE MODERADO
<b>JUEGO DE CARTAS</b>			
Porcentaje-Riesgo	45	7	NORMAL
Total	22	8	NORMAL
<b>CLASIFICACION DE CARTAS</b>			
Errores de mantenimiento	6	1	SEVERO
<b>STROOP B</b>			
Aciertos	80	4	LEVE MODERADO
Errores	4	5	LEVE MODERADO
Tiempo	119	6	LEVE MODERADO
<b>PREFRONTAL ANTERIOR</b>			
<b>CLASIFICACIÓN SEMANTICA</b>			
Numero de categorías abstractas	5	10	NORMAL
Refranes tiempo	116	8	NORMAL
Aciertos	4	10	NORMAL
<b>METAMEMORIA</b>			
Errores negativos	0	14	NORMAL ALTO
Errores positivos	1	12	NORMAL
<b>DORSOLATERAL MEMORIA DE TRABAJO</b>			
<b>SEÑALAMIENTO AUTODIRIGIDO</b>			
Tiempo	197	3	SEVERO
Perseveración	1	12	NORMAL
Aciertos	15	7	NORMAL
<b>ORDENAMIENTO ALFABETICO</b>			
Ensayo # 1	2	10	NORMAL
Ensayo # 2	0		
Ensayo # 3	0		
<b>MEMORIA DE TRABAJO VISOESPACIAL</b>			
Perseveraciones	0	10	NORMAL

Pruebas	Puntaje		
	Natural	Escalar	Normal
Errores de orden	4	7	NORMAL
Secuencia máxima	3	10	NORMAL
Resta 40-3 Tiempo	125	2	SEVERO
Aciertos	13	11	NORMAL
Resta 100-7 Tiempo	160	6	LEVE MODERADO
Aciertos	13	10	NORMAL
Suma consecutiva: Tiempo	155	2	SEVERO
Aciertos	20	11	NORMAL
<b>FUNCIÓN EJECUTIVA</b>			
Laberintos tiempo	231	1	SEVERO
Planeación (sin salida)	4	5	LEVE MODERADO
<b>CLASIFICACION DE CARTAS</b>			
Aciertos	40	9	NORMAL
Perseveraciones	9	9	NORMAL
Perseveración diferida	1	13	NORMAL
Tiempo	280	13	NORMAL
<b>CLASIFICACION SEMANTICA</b>			
Total categorías	6	7	NORMAL
Promedio	5	8	NORMAL
Total	16	7	NORMAL
<b>FLUIDEZ</b>			
Aciertos	18	9	NORMAL
Perseveraciones	1	10	NORMAL
<b>TORRE DE HANOI 3</b>			
Total	16	7	NORMAL
Tiempo	97	8	NORMAL
<b>TORRE HANOI 4</b>			
Total	19	13	NORMAL
Tiempo	159	6	LEVE MODERADO
<b>BANFE</b>			
Orbitofrontal	101	43	SEVERO
Prefrontal anterior	21	11	NORMAL
Dorsolateral	170	72	LEVE MODERADO
Funcionamiento ejecutivo total	292	45	SEVERO

Nota. Elaboración propia

**Tabla 2.**  
Evaluación de estado mental, atención, memoria, gnosias, praxias y lenguaje

Pruebas	Puntaje		
	Natural	Escalar	Normal
WAIS IV			
Coefficiente intelectual total	93		



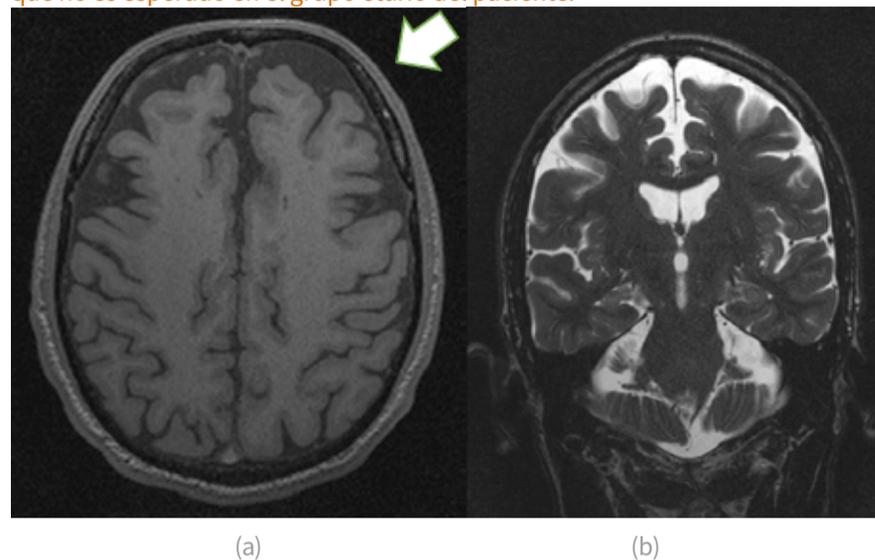
Pruebas	Puntaje		
	Natural	Escalar	Normal
Minimental state	28		27.37
<b>ATENCIÓN</b>			
Visual	16		>14
Control mental	13	4	(N: 10 ± 3)
TMT A	37"		45.18±24.06
Volumen de Aprehensión de lista de palabras	6		5.22±2.56
<b>MEMORIA</b>			
<b>CURVA DE ARDILA Y ROSELLI</b>			
Spam	6		5.22±2.56
Volumen Máximo	10		10
Ensayo para lograr las 10	9		6.61±3.06
Evocación a 20'	5		8.15±1.17
Reconocimiento	9		
WMS III		Percentil	
<b>TEXTOS I</b>			
Primer Recuerdo	25	12	(10±3)
Segundo Recuerdo	13	8	(10±3)
<b>TEXTOS II</b>			
Recuerdo	12	4	(10±3)
<b>ESCENAS I</b>			
ESCNAS I	29	12	(10±3)
<b>ESCENAS II</b>			
ESCNAS II	16	9	(10±3)
<b>CARAS I</b>			
CARAS I	29	5	(10±3)
<b>CARAS II</b>			
CARAS II	29	7	(10±3)
EVOCACIÓN FIGURA DE REY	128"		157.01±85.98
<b>GNOSIAS</b>			
LINEAS DE BENTON	49		45,95±8,63
<b>PRAXIAS</b>			
OROLINGUOFACIALES	50		50
IDEMOTORAS	60		60
IDEACIONALES	50		50
<b>LENGUAJE</b>			
TOKEN TEST	33		34.21±1.27
DENOMINACION DE BOSTON	51		44.17
FLUIDEZ SEMANTICA	12.5		18.38±4.09

Nota: El tiempo en segundos (")

Después de la evaluación neuropsicológica el paciente fue derivado a neurología donde le ordenaron una resonancia magnética cerebral que informa cambios en la región frontal que no son acordes para su edad (Figura 2).

Figura 2

Imágenes de Resonancia Magnética Cerebral. Secuencia T1 en plano axial (a) y secuencia T2 en plano coronal (b) que evidencian prominencia del espacio subaracnoideo y de los surcos corticales especialmente en la convexidad frontal en forma bilateral por atrofia leve del parénquima cerebral, hallazgo que no es esperado en el grupo etario del paciente.



## Programa de rehabilitación neuropsicológica

La rehabilitación se planteó bajo el mecanismo de restauración a través de repetición de actividades, se posibilitó la capacidad de recuperar las funciones cognitivas alteradas (Carvajal-Castrillón & Restrepo, 2013; Mateer, 2003). Las primeras sesiones, comenzaron con la rehabilitación de habilidades atencionales y posteriormente de procesos ejecutivos.

El objetivo general fue intervenir los procesos cognitivos alterados con el fin de enlentecer el proceso neurodegenerativo y fomentar la independencia del paciente en el entorno familiar, social y laboral de la vida diaria. Se plantearon como objetivos:

- ➔ Entrenar los niveles básicos de la atención
- ➔ Mejorar la evocación de material verbal y visual.
- ➔ Mejorar la funcionalidad del paciente.

Se estableció un plan de intervención de 16 semanas, la duración de cada sesión fue de 30 minutos y además se asignaron actividades en la plataforma para realizar en la casa. Se tomó como modelo de intervención, la rehabilitación de funciones ejecutivas de Sholberg y Mateer (Sohlberg & Mateer, 1989), compuesto por tres pasos: selección y ejecución de planes, control de tiempo y autorregulación, se utilizó el programa de intervención virtual Cognifit, el cual incluye los siguientes componentes:

- ➔ Selección y ejecución de planes: consiste en realizar actividades para alcanzar las metas, utilizando el automonitoreo y verificando el tiempo de ejecución. Las actividades de lápiz y papel estuvieron enfocadas en la planeación de actividades, la división de pasos y diseño de cronogramas. En la plataforma Cognifit, se programaron ejercicios de planeación como cruza fichas, línea de caramelos y controlador de tráfico los cuales buscaban que el usuario pudiera anticipar y planear mentalmente la forma correcta de ejecutar la tarea.
- ➔ Control de tiempo: hace referencia a la habilidad para determinar el uso del tiempo en las actividades, para ello se utilizaron tareas con estimación temporal en actividades escritas y en el programa. El paciente debió generar conciencia sobre el

uso del tiempo y las estrategias para realizarlas en el tiempo determinado. En Cognifit se utilizaron las actividades de cinta numérica, carrera Dragster, la gasolinera y correccarriles las cuales entrenaban la capacidad de realizar con fluidez las tareas ya aprendidas en un tiempo establecido.

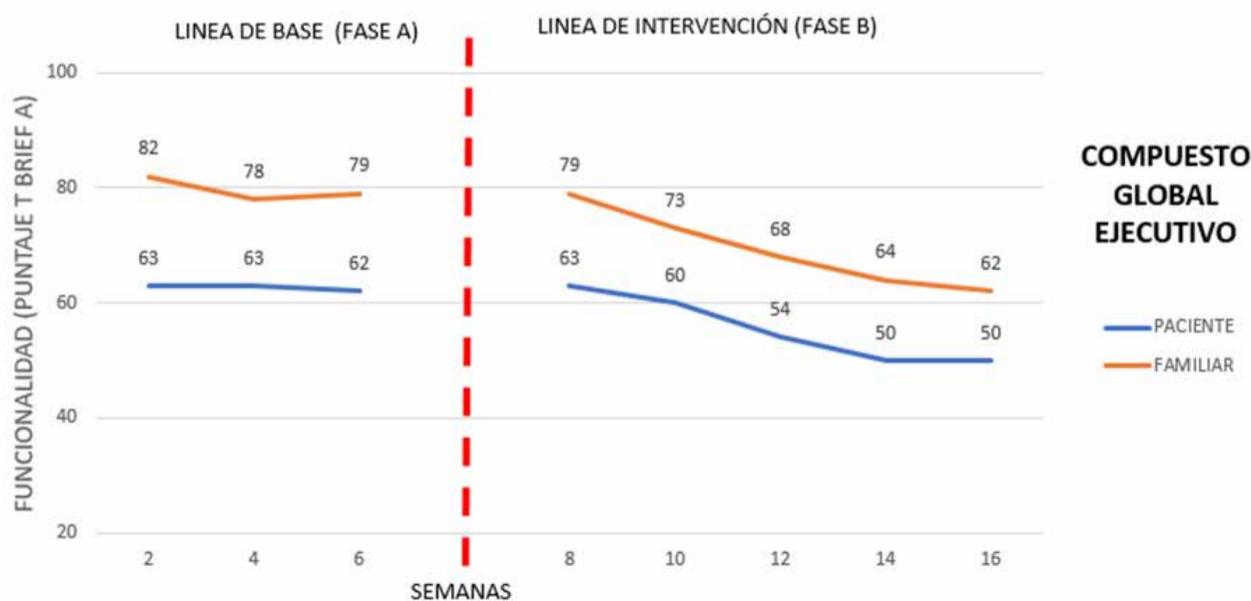
- Autorregulación conductual: en esta fase trabajaba el conocimiento del comportamiento, la evitación de los impulsos y la capacidad reflexiva, eliminando conductas inapropiadas y repetitivas. El paciente durante la rehabilitación identificaba la conducta inadecuada que no le permite alcanzar el objetivo, explicando y generando retroalimentación, respecto a las razones posibles del error. Se realizó en el programa Cognifit tareas como Tenistarget, emparejalo, golpea al topo y pingüino explorador que reforzaron las estrategias para adaptar la conducta y pensamiento a situaciones novedosas, cambiantes o inesperadas y suprimir las reacciones irrelevantes en el desempeño de una tarea.

El programa Cognifit se basa en la neuroplasticidad neuronal y permite ver el desempeño e ir aumentando el nivel de complejidad teniendo en cuenta el rendimiento. El software al igual que el modelo Sholberg y Mateer (Sholberg & Mateer, 1989) restablecer la capacidad del sujeto de forma jerarquizada, permitiendo procesar y utilizar adecuadamente los recursos cognitivos para potenciar su funcionamiento en su vida cotidiana.

## Tareas de lápiz y papel

Inicialmente, se interroga al paciente sobre las actividades que hacía en su entorno familiar y se estableció una lista de funciones cotidianas. Luego, se determinó una serie de pasos para lograr hacer esas tareas; por ejemplo: pedir una cita médica o realizar el almuerzo. Posteriormente, ordenaba los pasos para la realización y estimaba el tiempo para su ejecución. Después de haber logrado los objetivos anteriores, se realizan reajustes temporales en la distribución de las actividades verificándolas en la vida real. Así mismo, el paciente y el grupo familiar reportaron algunos comportamientos inadecuados que deseaban modificar, en este punto anotaban las características del comportamiento y se brindaban alternativas para adoptar una conducta más adaptada.

**Figura 3.** Puntaje del índice Global Cognitivo del BRIEF-A del participante y de su familiar en la línea de Base y de intervención.



Nota. Elaboración propia

## Plan terapéutico

De acuerdo a los resultados de la evaluación neuropsicológica, la situación actual, los intereses y necesidades tanto del paciente como del grupo familiar, se diseñó una guía individualizada que contenía una serie de recomendaciones y herramientas enfocadas a reforzar lo trabajado en las sesiones de rehabilitación. Esta guía fue socializada, se realizó un seguimiento durante todo el proceso de rehabilitación con el fin lograr una mejor adherencia al tratamiento. Estas tareas estuvieron enfocadas en la organización de cronogramas de tareas de la vida diaria, manejo del tiempo en actividades laborales, regulación emocional y estilo de vida saludables.

## Resultados

Se implementaron técnicas estadísticas como el análisis visual, el porcentaje de datos no solapados (**PND**), el porcentaje de datos que exceden la mediana (**PEM**) y el no solapamiento de todos los pares (**NAP**), con el fin de revelar el efecto causado por la rehabilitación neuropsicológica (**Scruggs & Mastropieri, 2013**).

El PND es uno de los índices más antiguos y usados en la evidencia científica, se define como el porcentaje de datos de la fase de tratamiento que excede al dato más extremo de la fase A y se calcula contando el número de datos de la fase de tratamiento que superan al dato más extremo de la fase A. Así mismo, el PEM es el porcentaje de datos de la fase de tratamiento que está por debajo de la mediana de los datos de la fase A. Y, por último, el NAP es el resumen del no solapamiento de datos entre la fase A y tratamiento, pero comparando por pares todos los datos de la fase A con todos los datos de la fase de tratamiento (**Sanz y García, 2015**).

Para realizar el análisis de datos, se utilizó la representación gráfica de los resultados obtenidos en el cuestionario BRIEF – A versión en español tanto del paciente como del informante. En la figura 3, se observan los resultados obtenidos de ambas mediciones durante las fases de investigación. El análisis visual de los resultados muestra un patrón estable intrafases en las líneas de base, se puede observar que existe una percepción más disfuncional por parte de la informante que del participante.

En los resultados obtenidos en las respuestas del paciente, se logra ver un patrón entrefase de cambio de nivel retardado y un patrón de tendencia demorado conservando un porcentaje de 63% durante la primera medición, y luego empieza a disminuir paulatinamente a 60%, y 54%, para mantenerse en un 50% en las dos últimas mediciones. El efecto del tratamiento para el paciente fue: bastante efectivo, moderadamente efectivo y efecto medio como lo muestra la tabla 3.

En contraste, en las respuestas del familiar se evidencia un patrón entrefase de cambio de nivel retardado y un patrón de tendencia demorado conservando un porcentaje de 79% durante la primera medición, y luego empieza en descenso 73%, 68%, 64% y 62%. En la tabla 3, se evidencia que el efecto de la intervención para el familiar fue: bastante efectivo, moderadamente efectivo y efecto medio.

**Tabla 3.**  
Evaluación de la magnitud del cambio terapéutico según el paciente y el familiar con el BRIEF A

Participantes	Análisis	Resultado	Interpretación
Paciente	Porcentaje de datos no solapados (PND)	80%	Bastante efectivo
	Porcentaje de datos que exceden la mediana (PEM)	80%	Moderadamente efectivo
	No solapamiento de todos los pares (NAP)	86,6%	Efecto medio
Familiar	Porcentaje de datos no solapados (PND)	80%	Bastante efectivo
	Porcentaje de datos que exceden la mediana (PEM)	80%	Moderadamente efectivo
	No solapamiento de todos los pares (NAP)	90%	Efecto medio

Nota: Elaboración propia

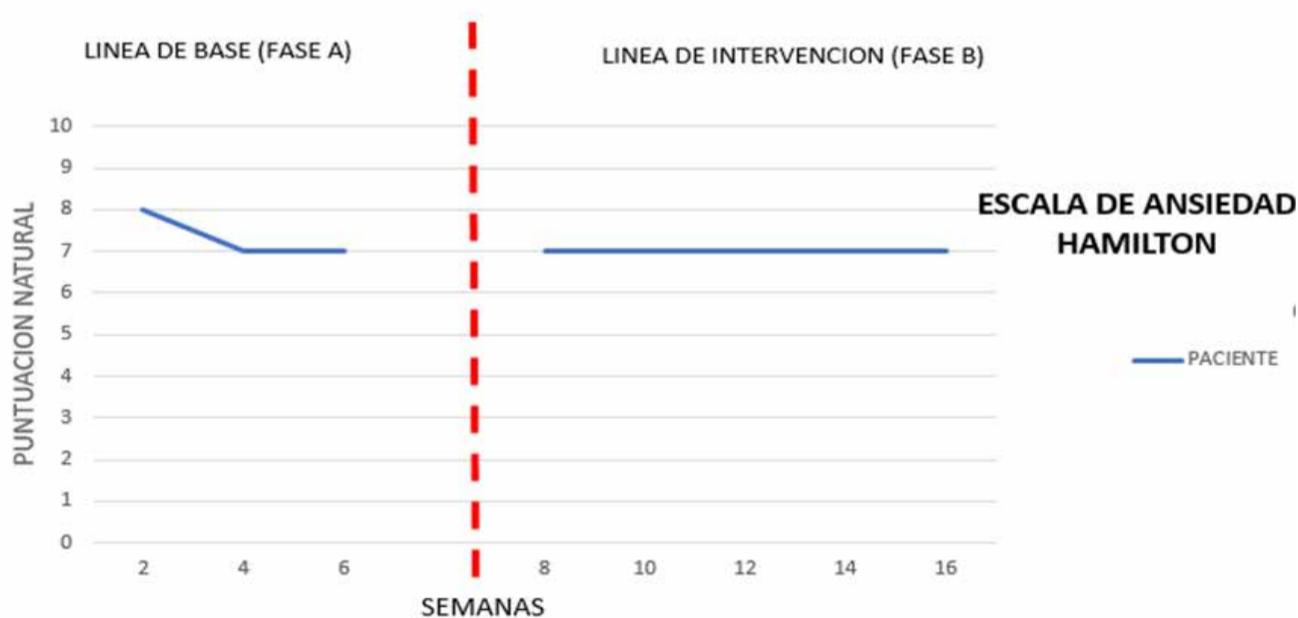
Después de la introducción del software de rehabilitación CogniFit, se evidenció un efecto positivo en la funcionalidad del sujeto, el análisis del NAP mostró un resultado de 90% y 86,6%, efectividad desde la perspectiva del familiar y del paciente respectivamente (Sanz y García, 2015).

tar la capacidad para resolver problemas y reducir la baja tolerancia a la frustración, lo cual claramente constata la transferencia de dichas habilidades cognitivas entrenadas a las funciones de la vida cotidiana (López, C., Castrillón, M., & Lopera, J. 2022). Así mismo, en el BRIEF-A se evidencia el decremento de las dificultades emocionales y ataques de ira, la disminución de la rigidez cognitiva, el aumento de conductas para mejorar la planeación, la supervisión de la tarea y la retención de instrucciones.

Tanto el análisis visual como el análisis estadístico de la presente investigación, demostró una mejoría en la funcionalidad del paciente, a través de la rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas basado en el modelo de Sholberg y Mateer, impactando de forma positiva los comportamientos, atendiendo a las necesidades del entorno a través de la planeación, la ejecución, el automonitoreo de tareas laborales, la organización de ambientes y elementos de uso diario, aumentar el control de tiempo para realizar ejecuciones, mejorar la capacidad de almacenar información de forma organizada, incremen-

En la figura 4 se observan los resultados obtenidos en la escala de ansiedad de Hamilton, donde se puede ver un patrón de conducta estable, tanto en línea de base como en la fase de tratamiento; lo que indica que no hubo cambios de nivel ni de tendencia. Por tal motivo, no se recomienda el análisis de datos por métodos estadísticos.

**Figura 4.**  
Puntaje escala de ansiedad Hamilton en la línea de base y de intervención



Nota: Elaboración propia

## Discusión

El objetivo principal de un programa de rehabilitación neuropsicológica es el regreso satisfactorio a la vida en familia y comunidad, por tal motivo esta debe tratar de reducir las limitaciones y beneficiarse de aquellas habilidades que se encuentran intactas a través de ayudas in-

ternas (estrategias de metacognición, planeación y control del tiempo) o externas (modificaciones del entorno) (Wilson et al., 2019).

Las investigaciones en el campo de las neurociencias cognitivas han permitido corroborar las alteraciones en las funciones ejecutivas de pacientes con SAHOS (Olaithy y Bucks, 2013), lo que determina una necesidad de atención y seguimiento periódico por parte del

grupo familiar y de diversos especialistas dentro de los que se incluye el rehabilitador neuropsicológico. En la presente investigación se encontraron déficits cognitivos que estaba impactando la funcionalidad del individuo en diferentes contextos, al presentar problemas en la planeación, desregulación de la conducta, dificultades para el cambio, pobre control inhibitorio, desorganización para guardar y acceder posteriormente a la información almacenada, lo que sugiere daños en la región orbitofrontal y dorsolateral de la corteza prefrontal (Flores et al., 2008). Estos hallazgos son consistentes con el estudio de caso presentado por Arciniegas et al., (2017), donde un paciente con este síndrome presenta características asociadas a daños en estas mismas zonas corticales, con síntomas como: impulsividad, dificultades relacionadas con el seguimiento de reglas, planeación, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y automonitoreo.

En la actualidad, el avance tecnológico ha permitido una mayor diversificación de las herramientas en el contexto clínico de la neuropsicología (Guerrero y García, 2015) impactando en la funcionalidad del paciente con deterioro cognitivo (Arroyo, Díaz, y Chamorro, 2012). Los estudios con énfasis en la rehabilitación de procesos cognitivos en este tipo de pacientes son escasas y generalmente, en la literatura se encuentra el análisis de las alteraciones neuropsicológicas y el beneficio o no, de otros tratamientos no farmacológicos como la modificación de conductas de estilo de vida poco saludables y el uso de dispositivo de CPAP. En este sentido, es relevante mencionar el estudio de Carrillo (2019) quien intervino las funciones cognitivas en una niña con SAHOS bajo el modelo de Dawson y Guare, utilizando tareas enfocadas en actividades de la vida diaria, favoreció el fortalecimiento de habilidades como la flexibilidad, la inhibición y en el monitoreo en comparación con controles, generando una mejor adaptación de la participante en el entorno y una distribución adecuada del tiempo. A pesar de que el caso en mención corresponde a un participante que atraviesa otro ciclo evolutivo, concuerda con los resultados del presente estudio donde la intervención neuropsicológica de las funciones ejecutivas impacto en el funcionamiento diario a nivel personal y familiar, contribuyendo a la calidad de vida del paciente.

Los resultados de la presente investigación coinciden con los resultados de Preiss et al., (2013) la cual mostro que la intervención con este tipo de plataformas durante 24 sesiones, disminuye el déficit ejecutivo y permite la adquisición de estrategias de afrontamiento en situaciones cotidianas, logrando influir a nivel familiar, laboral y social, siendo evidente la recuperación para familiares y cuidadores. Otros estudios que sustentan la eficacia del programa Cognifit en los pacientes con deterioro cognitivo (Korczyn, Peretz, Aharonson, y Giladi, 2008) demuestran que se pueden obtener mejorías en procesos como la atención, la memoria y las funciones ejecutivas (Shatil et al., 2008) especialmente aquellas dedicadas a la recuperación de la información almacenada (Shatil, Metzger, Horvitz, y Miller, 2010).

El programa de intervención aplicado es efectivo para disminuir las limitaciones en la funcionalidad del paciente, mejorando su conciencia sobre sus dificultades, las capacidades cognitivas y emocionales. La escasa evidencia científica actual no se centra en medir los alcances a nivel funcional, lo cual permite que esta investigación muestra el impacto de la intervención en la vida cotidiana desde un aspecto más ecológico.

Por otra parte, el proceso de rehabilitación neuropsicológica del caso particular tuvo alcances limitados debido a falta de abordaje multidisciplinar, el cual es indispensable para optimizar los resultados. En los paciente con SAHOS no solo se debe buscar corregir el desabastecimiento de oxígeno a nivel cerebral por medio del CPAP, (Tellez, 2016), si no también mejorar el funcionamiento cognitivo y emocio-

nal del paciente, dado a que las alteraciones cognitivas y emocionales están ampliamente documentadas en el SAHOS, como lo constata la investigación de Venegas (2017) donde demuestra que el perfil de dichos pacientes es heterogéneo debido a múltiples variables, donde prevalece el déficit ejecutivo.

Como limitación de la presente investigación, se puede señalar que, al ser un caso único, sus conclusiones no son generalizables, pero permite dilucidar resultados favorables de la rehabilitación neuropsicológica mediante el uso de plataformas con entrenamientos cognitivos. La situación actual del paciente, condiciono el número de sesiones, el acceso al tratamiento psicológico y el ordenamiento del CPAP.

## Conclusiones

Para una intervención neuropsicológica exitosa en esta patología, es indispensable una evaluación previa que permita la identificación de las capacidades preservadas y afectadas, aspectos emocionales y conductuales, ya que esto favorece el diseño adecuado del programa de rehabilitación, el cual debe ajustarse a las necesidades y expectativas del paciente y el familiar.

La rehabilitación neuropsicológica en pacientes con deterioro cognitivo leve debido a SAHOS es una alternativa viable, que permite mejorar la funcionalidad y conservar la independencia, lo que ayuda a detener o enlentecer procesos neurodegenerativos.

Finalmente, aunque los resultados de nuestro estudio son prometedores para reducir el impacto de las disfunciones cognitivas, se recomienda hacer estudios con muestras más significativas, ampliar el periodo de tratamiento, realizar un seguimiento al terminar el proceso y evaluar funciones cognitivas nuevamente para valorar cambios.

## Declaración de conflictos

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

## Referencias

- Abbasi, A., Gupta, S., Sabharwal, N., Meghrajani, V., Sharma, S., Kamholz, S., & Kupfer, Y. (2021). Una revisión exhaustiva de la apnea obstructiva del sueño. *Ciencia del sueño (Sao Paulo, Brasil)*, 14 (2), 142-154. <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20200056>
- Arciniegas, Á., Hernández, G., Suárez, P., Montenegro, Z & Peralta, J. (2017). Perfil Neuropsicológico de Paciente Adulto Joven con Síndrome Z. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 12(1), 48-53. <https://doi.org/10.5839/rcnp.2017.12.01.06>
- Ardila, A., Rosselli, M., & Puente, A. E. (1994). *Neuropsychological evaluation of the Spanish speaker*. Plenum Press. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1453-8>
- Arroyo Anlló, E., Díaz Marta, J., & Chamorro Sánchez, J. (2012). Técnicas de rehabilitación neuropsicológica en demencias: hacia la ciberrehabilitación neuropsicológica. *Pensamiento psicológico*, 10(1), 107-127.

- Baril A-A., Gagnon K, Brayet, P., et al. (2020) Obstructive sleep apnea during REM sleep and daytime cerebral functioning: A regional cerebral blood flow study using high-resolution SPECT. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*;40(6):1230-1241. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0271678X18814106>
- Baril, A., Gagnon, K., Arbour, C., Soucy, J., Montplaisir, J., Gagnon, J., & Gosselin, N. (2015). Regional cerebral blood flow during wakeful rest in older subjects with mild to severe obstructive sleep apnea. *Sleep*, 38(9), 1439–1449. <https://doi.org/10.5665/sleep.4986>
- Baril, A., Gagnon, K., Brayet, P., Montplaisir, J., De Beaumont, L., Carrier, J., Lafond, C., L'Heureux, F., Gagnon, J., & Gosselin, N. (2017). Gray matter hypertrophy and thickening with obstructive sleep apnea in middle-aged and older adults. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 195(11), 1509–1518. <https://doi.org/10.1164/rccm.201606-12710C>
- Beebe, D., & Gozal, D. (2002). Obstructive sleep apnea and the prefrontal cortex: Towards a comprehensive model linking nocturnal upper airway obstruction to daytime cognitive and behavioral deficits. *Journal of Sleep Research*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2002.00289.x>
- Benton, A. L. (1981). *El Test de Retención Visual*. Ediciones TEA. Madrid.
- Bloom, R., Schnaider-Beeri, M., Ravona-Springer, R., Heymann, A., Dabush, H., Bar, L., Slater, S., Rassovsky, Y., & Bahar-Fuchs, A. (2017). Computerized cognitive training for older diabetic adults at risk of dementia: Study protocol for a randomized controlled trial. *Alzheimer's and Dementia: Translational Research and Clinical Interventions*, 3(4), 636–650. <https://doi.org/10.1016/j.trci.2017.10.00>
- Carrillo, A. I. (2019). Intervención neuropsicológica de las funciones ejecutivas en niña con síndrome de apnea obstructiva del sueño. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Carvajal-Castrillón, J. & Restrepo, A. (2013). Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido. *Revista CES psicología*, 6(2): 135-148 [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-30802013000200010&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2011-30802013000200010&script=sci_abstract&tlng=es)
- Chung, C., Pollock, A., Campbell, T., Durward, B., & Hagen, S. (2013). Cognitive rehabilitation for executive dysfunction in adults with stroke or other adult non-progressive acquired brain damage. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2013(4), CD008391. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008391.pub2>
- Colombia. Congreso de la República. (2006). Ley 1090 de 2006 – Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Psicología, se dicta el Código Deontológico y Bioético y otras disposiciones. <https://bit.ly/337jc6f>
- Cognifit. (s. f.). Entrenamiento para el razonamiento – funciones ejecutivas CogniFit. <https://bit.ly/38VhiJH>
- Fernández-García, P., Vallejo-Seco, G., Livacic-Rojas, P., & Tuero-Herrero, E. (2014). Validez estructurada para una investigación cuasiexperimental de calidad. *Anales de Psicología*, 30(2), 756–771. <http://revistas.um.es/analesps/article/view/166911>
- Flores, J.; Ostrosky-Solis, F.; Lozano, A. (2008). Batería de funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 8(1), 141, 158
- Franklin, K., & Lindberg, E. (2015). Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population-A review on the epidemiology of sleep apnea. *Journal of Thoracic Disease*, 7(8), 1311–1322. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.06.11>
- Garbarino, S., Bardwell, W., Guglielmi, O., Chiorri, C., Bonanni, E., & Magnavita, N. (2020). Association of Anxiety and Depression in Obstructive Sleep Apnea Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Behavioral Sleep Medicine*, 18(1), 35–57. <https://doi.org/10.1080/15402002.2018.1545649>
- Ge, S., Zhu, Z., Wu, B., & McConnell, E. (2018). Technology-based cognitive training and rehabilitation interventions for individuals with mild cognitive impairment: A systematic review. *BMC Geriatrics*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-018-0893-1>
- Gigle, K., Blomeke, K., Shatil, E., Weintraub, S., & Reber, P. (2013). Preliminary evidence for the feasibility of at-home online cognitive training with older adults. *Gerontechnology*, 12(1), 26–35. <https://doi.org/10.4017/gt.2013.12.1.007.00>
- Guerrero Pertíñez, G., & García Linares, A. (2015). Online platforms for neuropsychological rehabilitation: Current status and lines of work. *Neurología*, 30(6), 359–366. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2013.06.015>
- Guglielmi, O., Sánchez Gómez, A. I., Jurado Gámez, B., Buela Casal, G., & Bardwell, W. A. (2011). Obesidad y calidad de sueño: predictores de la depresión y la ansiedad en pacientes con síndrome de apnea-hipopnea del sueño. *Revista de Neurología*, 52(09), 515–521. <https://doi.org/10.33588/rn.5209.2010470>
- Haimov, I., & Shatil, E. (2013). Cognitive Training Improves Sleep Quality and Cognitive Function among Older Adults with Insomnia. *PLoS ONE*, 8(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061390>
- Jackson, M., Howard, M., & Barnes, M. (2011). Cognition and daytime functioning in sleep-related breathing disorders. *Progress in Brain Research*, 190, 53–68. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53817-8.00003-7>
- Joo, E., Jeon, S., Kim, S. T., Lee, J., & Hong, S. (2013). Localized cortical thinning in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*, 36(8), 1153–1162. <https://doi.org/10.5665/sleep.2876>
- Korczyn, A., Peretz, C., Aharonson, V., & Giladi, N. (2008). CogniFit Program Improves Cognitive Abilities Among Older Adults. 10th International Hong Kong/Springfield Pan-Asian Symposium on Advances in Alzheimer Therapy., 10, 1-3.
- Kryger, M., Roth, T., & Dement, W. C. (2011). *Principles and practice of sleep medicine*. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier
- Lam, J., Mak, J., & Ip, M. (2012). Obesity, obstructive sleep apnoea and metabolic syndrome. *Respirology*, 17(2), 223–236. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.02081.x>
- Leng, Y., McEvoy, C. T., Allen, I. E., & Yaffe, K. (2017). Association of Sleep-Disordered Breathing With Cognitive Function and Risk of Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Neurology*, 74(10), 1237–1245. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.2180>
- Lobo, C., Chamorro, L., Luque A., Dal-Re, R., Baro, E. & GVPEEP. (2002). Validación de las versiones en español de la Montgomery-Asberg Depression Rating Scale y la Hamilton Anxiety Rating Scale para la evaluación de la depresión y de la ansiedad.
- Londoño-Palacio, N., & Machado, C. (2017). Síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño y enfermedades respiratorias. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1Sup), 77–80. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1sup.59526>
- López, C., Castrillón, M., & Lopera, J. (2022). Efecto de un programa de rehabilitación neuropsicológica de funciones ejecutivas en un caso de esclerosis múltiple. *CES Psicología*, 15 (3), 97-114. Epub 24 de octubre de 2022. <https://doi.org/10.21615/cesp.6104>
- López-Hernández, K., Arias-Ramírez, Y., Pineda-Salazar, D., & Carvajal-Castrillón, J. (2022). Rehabilitación Neuropsicológica En Memoria Declarativa Y La Funcionalidad En Un Adulto Con Epilepsia Y Lobectomía Temporal Izquierda. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 31 (1), 33-39. <https://doi.org/10.46997/revuecuatneuro31100033>
- Low, J., & Simpson, S. (2012). Effects of labeling on preschoolers explicit false belief performance: outcomes of cognitive flexibility or inhibitory control? *Child development*, 83(3), 1072–1084. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01738.x>
- Lusic Kalcina, L., Pavlinac Dodig, I., Pecotic, R., Valic M., & Dogas, Z. (2020). Psychomotor Performance in Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Nat Sci Sleep*, 12, 183–195. <https://doi.org/https://doi.org/10.2147/NSS.S234310>
- Margulis, L., Louhau, M., & Ferreres, A. (2018). Baremo del Trail Making Test para Capital Federal y Gran Buenos Aires. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 10(3), 54-63. <https://doi.org/10.32348/1852.4206.v10.n3.19741>

- Ministerio de salud. (1993). Resolución 8430 de 1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. (pp. 1–19). <https://bit.ly/36WtgjR>
- Montaña Luque, S., Lopera Vásquez, J., Martínez Morales, D., Carvajal Castrillón, J., et al. (2021). Teleneuropsychology: Instituto Neurológico de Colombia's experience during confinement measure by covid-19, 2020. *Ciencia E Innovación en Salud*. <https://doi.org/10.17081/innosa.131>
- Mubashir, T., Abrahamyan, L., Niazi, A., Piyasena, D., Arif, A., Wong, J., Osorio, R. Ryan, C. M., & Chung, F. (2019). The prevalence of obstructive sleep apnea in mild cognitive impairment: A systematic review. *BMC Neurology*, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12883-019-1422-3>
- Olaith, M., & Bucks, R. (2013). Executive dysfunction in OSA before and after treatment: a meta-analysis. *Sleep*, 36(9), 1297–1305. <https://doi.org/10.5665/sleep.2950>
- Ortiz-Santacruz, A., & Londoño Palacio, N. (2017). Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) and its relation to cancer. *Rev. Fac. Med*, 65(1), 65–72. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59524>
- Perez-Cabezas, V., Ruiz-Moliner, C., Jimenez-Rejano, J., Gonzalez-Medina, G., Galan-Mercant, A., & Martin-Valero, R. (2020). Continuous Positive Airway Pressure Treatment in Patients with Alzheimer's Disease: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1), 181. <https://doi.org/10.3390/jcm9010181>
- Portellano Pérez, J., y García Alba, J. (2014). Neuropsicología de la atención, las funciones ejecutivas y la memoria. Síntesis
- Preiss, M., Shatil E, Cermakova, R., Cimermannova, D., & Flesher I (2013). Personalized cognitive training in unipolar and bipolar disorder: a study of cognitive functioning. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00108>
- Prigatano, G., Braga, L., Johnson, SF y Souza, L. (2021). Rehabilitación neuropsicológica, neuroimagen y neuroplasticidad: un comentario clínico. *NeuroRehabilitación*, 49 (2), 255–265. <https://doi.org/10.3233/NRE-218024>
- Rosselli, M., Jurado, M., & Matute, E. (2008). Las Funciones Ejecutivas a través de la Vida. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 23–46. [http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO\\_vol8\\_num1\\_5.pdf](http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol8_num1_5.pdf)
- Roth, R., Isquith, P., & Gioia, G. (2005). Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version (BRIEF-A). *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20. [https://www.researchgate.net/publication/283461640\\_Behavior\\_Rating\\_Inventory\\_of\\_Executive\\_Function\\_-\\_Adult\\_Version\\_BRIEF-A](https://www.researchgate.net/publication/283461640_Behavior_Rating_Inventory_of_Executive_Function_-_Adult_Version_BRIEF-A)
- Ruiz, A., Sepúlveda, M. A., Martínez, P., Muñoz, M., Mendoza, L., Centanaro, O., Carrasco, L., & García, J. (2016). Prevalence of sleep complaints in Colombia at different altitudes. *Sleep Science*, 9(2), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2016.05.008>
- Sanz, J & Garcia-Vera, M. (2015). Técnicas para el análisis de diseños de caso único en la práctica clínica: ejemplos de aplicación en el tratamiento de víctimas de atentados terroristas. *Clínica y Salud* 26(3),.167-180. 2174-0550. <https://dx.doi.org/10.1016/j.clysa.2015.09.004>
- Scruggs, T. E. & Mastropieri, M. A. (2013). Summarizing single-subject research: issues and applications. *Behavior Modification*, 22: 221-241. doi: 10.1177/01454455980223001
- Shatil, E., Korczyn, A., Peretz, C., Breznitz, S., Aharonson, V., & Giladi, N. (2008). Improving cognitive performance in elderly subjects using computerized cognitive training. *Alzheimer's & Dementia*, 4, T492–T492. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2008.05.1485>
- Shatil, E., Metzer, A., Horvitz, O., & Miller, R. (2010) Home-based personalized cognitive training in MS patients: a study of adherence and cognitive performance. *Neurorehabilitación*; 26:143-53.
- Snyder, B., & Cunningham, R. (2019). Sex differences in sleep apnea and comorbid neurodegenerative diseases. *Steroids*, 133, 28–33. <https://doi.org/10.1016/j.steroids.2017.12.006.Sex>
- Styliadis, C., Kartsidis, P., Paraskevopoulos, E., Ioannides, A & Bamidis, P (2015). Efectos neuroplásticos del entrenamiento físico y cognitivo computarizado combinado en personas mayores con riesgo de demencia: un estudio controlado por eLORETA sobre estados de reposo. *Plasticidad neuronal*, 2015, 172192. <https://doi.org/10.1155/2015/172192>
- Sohlberg, M., & Mateer, C. (1989). Remediation of executive functions impairments. En *Introduction to cognitive rehabilitation* (Guildford, pp. 232–263).
- Tellez, A. (2016). Apneas del Dormir y Alteraciones Conductuales. *Research*, 2(January 1988), 112–122.
- Tombaugh, t., & McIntyre, n. (1992). the mini-mental state examination: a comprehensive review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40 (9), 922-935.
- Van Heugten, C., (2019). Tratamiento basado en evidencia. En B. A. Wilson, J. Winegardner, C. M. Van Heugten & T. Ownsworth (Eds.). *Rehabilitación Neuropsicológica: Manual Internacional*. Ciudad de México, México: Editorial El Manual Moderno.
- Venegas Mariño, M. (2017). Repercusiones neurológicas del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Revista de la facultad de Medicina*, 65(1Sup):47. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v65n1Sup.59644>
- Weschler, D (2004).Escala de memoria III, manual de aplicación y puntuación. Madrid: TEA ediciones.
- Wieckiewicz, M., Bogunia-Kubik, K., Mazur, G., Danel, D., Smardz, J., Wojakowska, A., Poreba, R., Dratwa, M., Chaszczewska-Markowska, M., Winocur, E., Emodi-Perlman, A., & Martynowicz, H. (2020). Genetic basis of sleep bruxism and sleep apnea—response to a medical puzzle. *Scientific Reports*, 10(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64615-y>
- Wilson, B., Winegardner, J., van Heugten, C., & Ownsworth, T. (2019). *Rehabilitación neuropsicológica, manual internacional*. México: Manual Moderno
- Zhong, A., Xiong, X., Xu, H., & Shi, M. (2014). An updated meta-analysis of the association between tumor necrosis factor- $\alpha$  – 308G/A polymorphism and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *PLoS ONE*, 9(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106270>