

TESAI ©: un nuevo instrumento de evaluación de las funciones ejecutivas

Autora: Irene Torralvo Suárez

Tutora: Dra. M^a Antonieta Nieto Barco

Trabajo Fin de Máster

Máster en Psicología General Sanitaria.

Curso académico 2018-19.

Introducción

Las funciones ejecutivas (Lezak, 1982) comprenden al conjunto de mecanismos cognitivos necesarios para dirigir el comportamiento hacia una meta, a través de la formulación de objetivos, la planificación y el logro efectivo de los mismos. En su conceptualización más reciente, Lezak, Howieson y Bigler (2004) distinguen cuatro componentes de las funciones ejecutivas: voluntad (volition), planificación (planning), acción intencional (purposive action) y desempeño efectivo (effective performance).

La voluntad hace referencia al proceso de formular un objetivo, conceptualizarlo y tener la intención de conseguirlo. Las personas con alteraciones en este componente pueden presentar dificultades para iniciar conductas complejas de manera autónoma, aunque sí podrían realizar conductas que respondan a estímulos internos y externos.

La planificación supone identificar y organizar los pasos necesarios para llevar a cabo una conducta y conseguir un objetivo. Sus componentes incluyen la elaboración de expectativas, la generación de alternativas, la toma de decisiones, la percepción del entorno y del sí mismo, los procesos mnésicos y de atención sostenida.

La acción intencional es la capacidad de iniciar, mantener, cambiar y detener los pasos de una conducta compleja. Dentro de esta función ejecutiva se encuentra la autorregulación, definida por Barkley (1997) como la dirección y persistencia del comportamiento hacia metas futuras y la capacidad para retomar dicha conducta si se produce una interrupción. La autorregulación tiene dos componentes: productividad y flexibilidad. La productividad se refiere a la relación existente la intención de una acción y su realización, por lo que, si existen problemas en la productividad, nos encontramos con individuos que saben qué es lo que se necesita hacer, pero no son capaces de llevarlo a cabo. El otro componente de la autorregulación, la flexibilidad, hace referencia a la capacidad para realizar cambios en respuesta a las demandas de la situación. Esta capacidad se muestra a nivel perceptivo, cognitivo y de respuesta. Cuando una persona tiene déficits en flexibilidad, presenta un enfoque rígido para resolver problemas, además de comportamientos perseverantes y repetitivos, estereotipados y no adaptativos.

El desempeño efectivo implica la capacidad para regular el tiempo e intensidad de la actuación, así como la autocorrección y monitorización de la misma. Cuando existen déficits en esta función, los pacientes no son capaces de percibir sus errores o, pueden percibirlos, pero no los corrigen.

Esta conceptualización de las funciones ejecutivas no es exclusiva de Lezak, sino que es compartida por otros autores (Canali, Dozzi-Brucki y Amodeo-Bueno, 2007; Chiu, Lee, Kuo, Lung, Hsueh y Hsieh, 2015; Stuss, 2011). Los mecanismos cognitivos implicados en el funcionamiento ejecutivo son numerosos, algunos de los cuales ya han sido citados: flexibilidad, anticipación, dirección de la atención, formación de conceptos, resolución de problemas, autorregulación, etc. (Tirapu y Luna, 2008). Estos mecanismos se han vinculado con los sistemas neurales prefrontales.

Fuster distingue tres áreas en el córtex prefrontal (Fuster, 1999). En primer lugar, el córtex prefrontal dorsolateral, que se encarga de la ejecución de conductas dirigidas hacia un objetivo, para lo cual se deben integrar diversos estímulos para organizar la conducta. Con el córtex dorsolateral se asocian procesos como la planificación de las acciones, la conceptualización y la regulación de acciones, entre otros. En segundo lugar, se encuentra el córtex orbitofrontal, que se relaciona con el control inhibitorio. En tercer lugar, el córtex paralímbico, vinculado con el inicio de las acciones y la focalización de la atención. El córtex prefrontal está ampliamente conectado con el resto de la corteza, especialmente con el córtex asociativo parietal, temporal y occipital. Además, está también profusamente conectado con estructuras subcorticales como el tálamo, hipocampo, amígdala y los ganglios basales.

Las lesiones del córtex prefrontal pueden dar lugar a la aparición del llamado síndrome disejecutivo, caracterizado por alteraciones en los procesos anteriormente nombrados: dificultades para manejar la atención y formular una intención, deficiencia de flexibilidad cognitiva, problemas de planificación y anticipación de consecuencias, dificultad para seleccionar los objetivos adecuados, y problemas para generar actividad espontánea (Bausela y Santos, 2006; Jódar-Vicente, 2004). Estos síntomas no son exclusivos de una lesión del córtex prefrontal, sino que pueden apreciarse también tras la lesión de los circuitos frontales. Así, por ejemplo, la lesión del circuito frontobasal dorsolateral provoca síntomas similares al síndrome disejecutivo (Jódar-Vicente, 2004).

Dada la complejidad del concepto de funciones ejecutivas, intentar detectar un posible deterioro en las mismas en una evaluación neuropsicológica requiere la utilización de un amplio número de instrumentos. Tirapu-Ustárroz, Muñoz-Céspedes, Pelegrín-Valero y Albéniz-Ferreras (2005) proponen un protocolo de trece pruebas, cuya amplitud hace que su aplicación en la práctica clínica sea de una gran complejidad, al menos en un primer acercamiento. En cualquier caso, la necesidad de atender a la diversidad de indicadores

de disfunción ejecutiva ha hecho que se dedique una parte importante del proceso de evaluación a obtenerlos. En la Tabla 1 se recogen algunos de los instrumentos disponibles, agrupados siguiendo la propuesta de Tirapu, García, Luna y Periañez (2012).

Tabla 1. Instrumentos para la evaluación de funcionamiento ejecutivo

Pruebas	Bases cerebrales	Pruebas
Velocidad de procesamiento Atención alternante	Sustancia blanca Circuito frontoparietal	Claves números Búsqueda símbolos TMT A y B Stroop P y C
Memoria de trabajo (actualización, mantenimiento y manipulación de la información <i>on line</i>)	CPF dorsolateral CPF ventrolateral Corteza parietal Cerebelo	Dígitos, localización espacial y letras y números de la Weschler memoria. Paradigma Stenberg <i>n-back</i>
Acceso a la memoria semántica	Frontal dorsolateral Froto-temporal medial	Fluidez verbal Fluidez de dibujos
Ejecución dual (simultanear bucle y agenda de la MT)	CPF dorsolateral Cingulado anterior	Paradigma de ejecución dual Dígitos + trazado
Inhibición Control interferencia	Corteza cingulada anterior Córtex prefrontal orbital Giro frontal inferior	Stroop <i>Go/no-go</i> <i>Stop signal</i>
Flexibilidad cognitiva	Prefrontal dorsolateral Prefrontal medial Giro supramarginal Estriado	Wisconsin Test de categorías
Planificación	CPFDL derecha Cingulado posterior Ganglios basales	Torre de Londres y Hanoi Mapa del Zoo (BADS) Laberintos de Porteus
<i>Branching</i> /multitarea	Polo rostral (área 10)	Seis elementos BADS Test de los recados
Toma de decisiones	Prefrontal ventromedial Prefrontal dorsolateral Ínsula Amígdala	<i>Gambling Task</i> <i>Delay discounting</i> <i>Cambridge gamble task</i>

Dos de los indicadores más usados para la evaluación de las funciones ejecutivas hacen referencia a los constructos de inhibición o resistencia a la interferencia, y de flexibilidad cognitiva. La resistencia a la interferencia es la capacidad para mantener la

tarea que se está realizando, a pesar de haber estímulos disruptivos que interfieren con la misma (Pastor-Mallol y Santó-Rañé, 2015). Y, como hemos señalado anteriormente, la flexibilidad es la capacidad para realizar cambios según las demandas del entorno (Lezak, Howieson y Bigler, 2004; Rubiales, Bakker y Urquijo, 2013).

La flexibilidad cognitiva y la resistencia a la interferencia se encuentran afectados en diferentes patologías, como en el daño cerebral adquirido, especialmente en traumatismos craneoencefálicos (Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013; García, 2012) o en procesos neurodegenerativos, como la demencia de Alzheimer o la demencia frontotemporal (Lopera, 2008; Manes y Torralba, 2005). También se encuentra afectados en trastornos del neurodesarrollo, como la Dislexia, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y los Trastornos del Espectro del Autismo (Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013; Franco-de-Lima, Pinheiro-Travaini, Alves y Maria-Ciasca, 2012; Rodríguez-Jiménez, Cubillo, Jiménez-Arriero, Ponce, Aragüés-Figuero y Palomo, 2006). Asimismo, también se encuentra en trastornos psiquiátricos como Esquizofrenia, Trastorno Obsesivo Compulsivo y Depresión Mayor (Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013) y trastornos de conducta y trastornos relacionados con las adicciones (Delgado-Mejía y Etchepareborda, 2013; Verdejo-García y Moreno-López, 2012).

Planteamiento del problema

Tal como hemos señalado, a la hora de planificar una evaluación neuropsicológica, es necesario realizar una selección de instrumentos. Esta selección se hace atendiendo a los objetivos de la evaluación, las características del evaluado, la disponibilidad de tiempo, etc. Así, por ejemplo, aquellas pruebas con un alto contenido verbal pueden presentar limitaciones para poder administrarla a determinados grupos poblacionales. Otras variables, como la edad o el nivel educativo pueden influir también significativamente en los resultados de algunas pruebas (Ostrosky-Solís y Lozano, 2012).

Uno de los instrumentos que está presente de manera generalizada en las evaluaciones es el test de Stroop en alguna de sus versiones. Este test se basa en la interferencia que se produce en una tarea en la que se debe inhibir el automatismo de la lectura (Stroop, 1935). En la prueba se presentan nombres de colores escritos con una tinta diferente al color al que se hace referencia. La tarea es denominar color de la tinta, por lo que hay que inhibir la tendencia a leer la palabra. Se trata, por lo tanto, de una tarea

que mide la resistencia a la interferencia. Bohnen, Jolles y Twijnstra (1992) propusieron añadir una nueva subtarea al test de Stroop, que consiste en incluir un ensayo en el que también aparecen nombres de colores escritos en un color incongruente. Sin embargo, algunas palabras aparecen enmarcadas en unos recuadros. La tarea a realizar por el sujeto es la misma que en el ensayo de interferencia, excepto en el caso de las palabras que se encuentren en el recuadro. En esos casos, deberá leer la palabra escrita. La demanda de la tarea aumenta al ser necesario de cambiar entre la consigna “no leer y nombrar el color” y la consigna “leer e ignorar el color”. Esto supone añadir un componente de flexibilidad para poder responder al cambio de consigna.

A pesar de su amplio uso, el test de Stroop presenta algunas limitaciones para su utilización. Así, no puede usarse en personas que no hayan adquirido la lectura. Además, si la persona evaluada no tiene la lectura automatizada, la interferencia será muy baja o prácticamente inexistente (Ramírez-Benítez y Díaz, 2011). Este es el caso de los niños que ya han adquirido la lectura, pero no está aún consolidada y algunos adultos con bajo nivel cultural o escaso hábito lector (Correia, 2010).

Objetivos

El primer objetivo de este trabajo es diseñar una herramienta para evaluar la resistencia a la interferencia y la flexibilidad que cumpla con los siguientes criterios:

- Ausencia de necesidad de automatismos previos
- Ausencia de carga verbal.
- Posibilidad de su aplicación transcultural
- Posibilidad de aplicación a un amplio rango de edad.
- Escaso tiempo de administración
- Facilidad de su puesta en práctica.

El segundo objetivo consiste en realizar un estudio piloto que nos permita estudiar la validez de criterio del instrumento, a través de sus relaciones con pruebas ampliamente utilizadas en la evaluación de las funciones ejecutivas. Este objetivo se realizará en dos partes: análisis de las relaciones establecidas con el Test de Stroop, incluyendo la variante propuesta por Bohnen, Jolles y Twijnstra (1992); y análisis de las relaciones establecidas con tareas para la evaluación de otras facetas del funcionamiento ejecutivo.

Método

Participantes

Se contó con un grupo de 40 participantes voluntarios estudiantes de los diferentes cursos del Grado en Psicología de la Universidad de La Laguna. La mayor parte de la muestra estuvo compuesta por mujeres (N=37), con edades comprendidas entre 19 y 27 años (M=20.5, DT=1.68).

Desarrollo del instrumento

La idea se empezó a desarrollar en septiembre de 2017. En ese momento se realizaron diversas reuniones con otros profesionales de la psicología para darle forma al instrumento, con el objetivo de que fuera útil para la evaluación de la resistencia a la interferencia y la flexibilidad cognitiva. En estas reuniones, se acordó cómo sería el tipo de tarea, la estructura de la misma, los indicadores que se pretendían medir y los estímulos que formarían parte del instrumento. Para esto último, se contactó con un profesional de diseño gráfico para que realizara distintos diseños de los estímulos que se querían presentar. Después de varias reuniones con el diseñador se seleccionaron los estímulos que iba a formar parte del instrumento. Posteriormente se debatió acerca de la forma de presentación de la tarea. En este debate se plantearon varias opciones: que el instrumento se presentase en formato manipulable conformado por una serie de tarjetas; que el formato fuese informatizado para su presentación en ordenador portátil; o que fuese presentado en dispositivos táctiles, específicamente en tableta. En un primer momento, se optó por la presentación en formato manipulable, colocando los estímulos en tarjetas, pero, debido a las dificultades que planteaba, como la velocidad del evaluador para pasar de un estímulo a otro, se optó por informatizar la prueba presentándola en ordenador portátil, utilizando el lenguaje de programación VBA. Se realizaron diferentes pruebas con esta modalidad en población aleatoria, pero se terminó descartando debido a la lentitud del programa para avanzar a través de los estímulos. Finalmente, tras la realización de varias pruebas, se optó por su presentación informatizada para plataformas táctiles. Para este cometido se realizó una búsqueda de profesionales de programación informática que pudieran realizar la adaptación del instrumento. En abril de 2018, se contactó con un programador informático, el cual estuvo 3 meses adaptando la prueba. Durante estos 3 meses, hubo varias reuniones, al menos una por semana, en las que el programador

informaba sobre el desarrollo del instrumento. Durante este período también se realizaron diferentes pruebas, identificando errores y optimizando su funcionalidad. A finales de julio de 2018 se finalizó el trabajo de programación y se administró la prueba a varios sujetos voluntarios. Los resultados fueron satisfactorios. A la tarea creada se la denominó TESAI, acrónimo de *Test de Elección de Símbolos Ante Instrucciones*.

Descripción de la prueba:

Este instrumento consiste en una aplicación para tableta y el sistema operativo Android. Está formada por tres fases de evaluación y una fase previa. En la fase previa, se presentan, una por una, cinco formas (círculo, triángulo, estrella, rombo y hexágono), cada una de un color (azul, verde, amarillo, rosa y rojo). Se informa al evaluado de que estas son las figuras originales, en las que cada forma está asociada a un color: estrella-azul, círculo-rojo, el triángulo amarillo, el rombo verde y el hexágono rosa. Las tres fases que forman la prueba (fase A, fase B y fase C) tienen una duración de 2 minutos cada una. Una vez terminado los dos minutos, la aplicación da por finalizada la fase y permite iniciar la siguiente. En cada ensayo aparecen los estímulos distribuidos tal y como se presenta en la Figura 1. Los dos estímulos de la parte superior varían en cada ensayo mientras que los de la parte inferior permanecen iguales en todos los ensayos, siendo estos los estímulos a seleccionar.

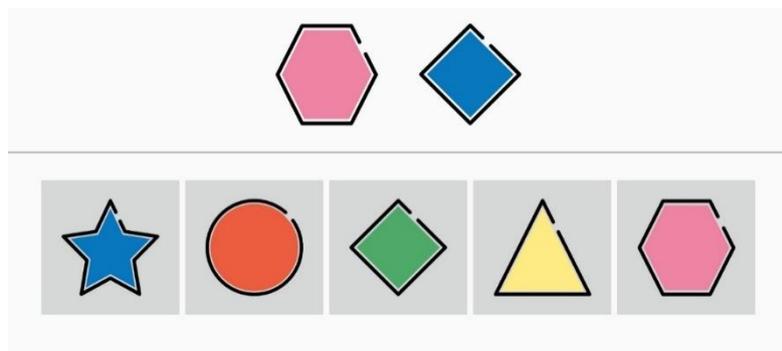


Figura 1. Estímulos de la Fase A del TESAI.

En la fase A (Figura 1), de los dos estímulos de la parte superior, sólo uno será idéntico al estímulo original, mientras que el otro habrá variado su color. El evaluado deberá seleccionar la figura que sea idéntica al estímulo original que aparece en la zona inferior y pulsarla. En esta fase se pretende reforzar la asociación forma-color.

En la fase B (Figura 2), los dos estímulos superiores aparecerán en un color distinto. El evaluado debe seleccionar aquella figura de la parte inferior, que no comparta ni color, ni forma, con las figuras presentadas en la parte superior. En esta fase se mide la resistencia a la interferencia.

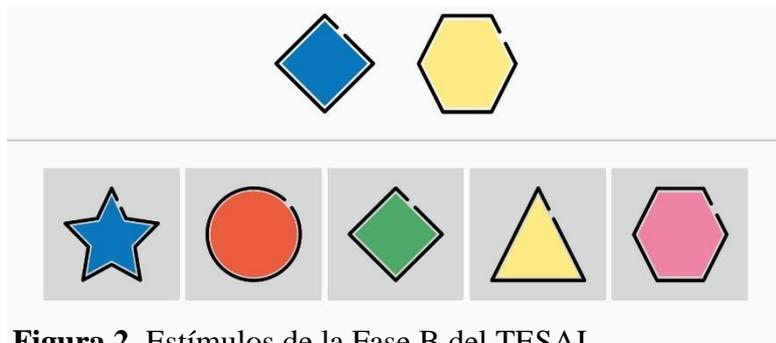


Figura 2. Estímulos de la Fase B del TESAI.

En la fase C, se presentan sets de estímulos correspondientes a las dos fases anteriores. En algunas ocasiones, el evaluado deberá seleccionar la figura idéntica, mientras que, en otras, deberá seleccionar la figura que no comparta ninguna de las características. En cada ensayo sólo es posible una de las dos opciones. El participante no es informado de cuándo va a tener que utilizar una u otra estrategia. En esta fase se pretende medir la flexibilidad cognitiva.

En todas las fases, si el estímulo seleccionado no es correcto, el set de estímulos se mantiene hasta su resolución.

En las fases A y B, el evaluado cuenta con varios sets de entrenamiento en la tarea que va a realizar. En la fase C ya no cuenta con ningún entrenamiento.

En la aplicación se recoge el número de aciertos. Se utilizan los siguientes indicadores de la ejecución en la prueba:

- Número total de aciertos en la Fase A (Total Fase A).
- Número total de aciertos en la Fase B (Total Fase B).
- Número total de aciertos en la Fase C (Total Fase C).
- Índice de Interferencia (Diferencia entre el Total de la Fase A y el Total de la Fase B).
- Índice de Flexibilidad (Diferencia entre el Total de la Fase A y el Total de la Fase C).

Instrumentos

Test de Stroop Modificado (Bohnen, Jolles y Twijnstra, 1992; Golden, 2005): se utilizó una versión con cuatro láminas. En la primera, el participante debe leer una serie de palabras lo más rápido posible. Estas palabras son nombres de colores impresas en tinta negra (“verde”, “azul” y “rojo”). En la segunda lámina, el participante debe nombrar el color de la tinta con la que están escritas una serie de XXXX lo más rápido posible. Los colores son los utilizados en la primera fase. En la tercera lámina, se debe nombrar el color de la tinta con la que están escritos los nombres de los colores. En ningún caso coincide el color de la tinta con el nombre. En esta fase se pretende que el participante inhiba el proceso automático de lectura y nombre los colores. Es una evaluación de la resistencia a la interferencia, la atención selectiva y la inhibición. La cuarta lámina de esta prueba es muy parecida a la tercera, excepto porque aparecen determinados estímulos, señalados con un recuadro en torno a la palabra, en los que el participante deberá leer la palabra escrita y no el color, por lo tanto, en esta lámina, el participante debe cambiar la estrategia de respuesta. De esta forma, se añade un componente de flexibilidad a la tarea.

En todas las láminas se registra el número de aciertos que el participante ha tenido durante 45 segundos. Además de las puntuaciones directas de las láminas que lo componen, en los análisis posteriores se emplearán dos índices, obtenidos a partir de las diferencias entre la lámina 2 y la lámina 3 (Índice de Interferencia), y entre la lámina 2 y la lámina 4 (Índice de Flexibilidad).

Wisconsin Card Sorting Test (WCST; Heaton, Chelune, Talley, Kay y Curtiss, 1993): este instrumento se administró de manera informatizada. En la pantalla aparece un conjunto de cartas, presentados de la misma manera que aparece en la Figura 3. Estas cartas presentan varios estímulos que varían en color (“rojo”, “verde”, “amarillo” y “azul), en forma (“triángulo”, “estrella”, “cruz” y “círculo”) y en número (“uno”, “dos”, “tres” y “cuatro”).

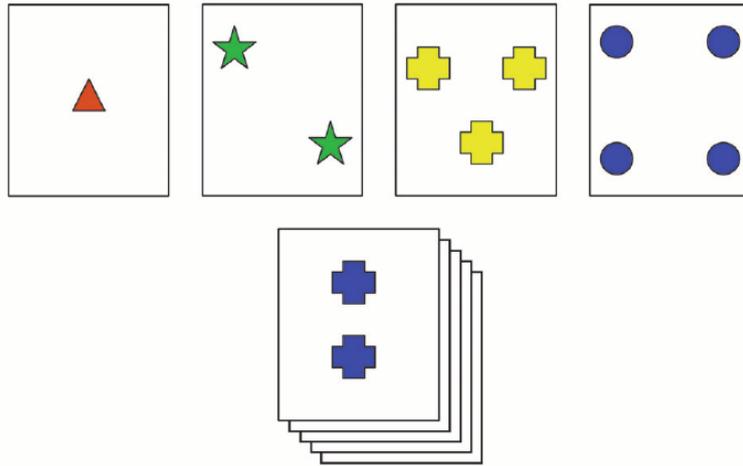


Figura 3. Estímulos del WCST.

El participante debe clasificar las cartas que salen en la parte inferior de la pantalla, atendiendo a las características de las cartas de la parte superior. El criterio de clasificación no se indica, sino que debe ser abstraído por el participante en cada caso. Cuando el participante ha clasificado correctamente 10 cartas, el criterio cambia y el participante debe adaptarse a este cambio. En cada ensayo el participante recibe feedback por parte del software acerca de la decisión que ha tomado. En esta prueba se pretende medir la conceptualización y flexibilidad. Se emplearon tres indicadores: el total de ensayos administrados, el porcentaje de respuestas conceptuales y el total de errores perseverativos.

Torre de Londres (TOL; Shallice, 1982): En esta tarea se presenta el objeto de la figura 4. La tarea consiste en mover las bolas de una barra a otra, imitando un modelo que se le presenta al participante mediante una lámina.

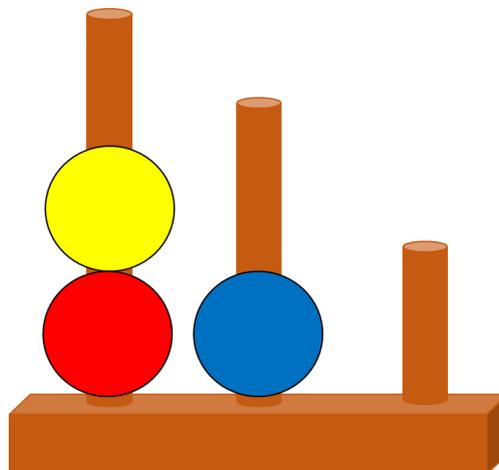


Figura 4. Presentación inicial de TOL.

Se informa al evaluado del número de movimientos que está permitido hacer. Además de la instrucción anterior, el evaluado deberá tener en cuenta otras normas: mover las bolas sólo con una mano, moverlas de una en una y colocar en cada barra un número de bolas concreto. En cada ensayo, la posición inicial de las bolas es la misma.

Se obtuvo la puntuación total de la prueba. Este instrumento evalúa la capacidad de planificación.

Subtest de Programa de Acción (BADS; Wilson, B., Emslie, H. Evans, J., Alderman, N. y Burgees, P., 1996): Se trata de una prueba para valorar la resolución de problemas. Se sitúan ante el participante los objetos representados en la Figura 5. Sobre una base se presenta: a) un recipiente cilíndrico, transparente, lleno de agua $\frac{2}{3}$ y cubierto por una tapa con un agujero en su centro; b) una probeta con un pequeño corcho en su interior. Fuera de esta base se presentan: a) una varilla de acero con uno de sus extremos formando un ángulo recto; b) un tubo de plástico con rosca en uno de sus extremos; y c) una tapa de rosca.

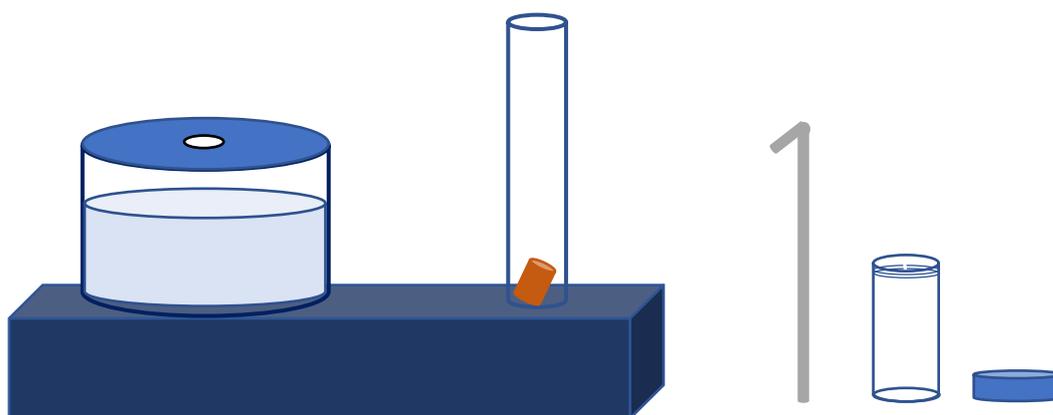


Figura 5. Presentación del Programa de acción.

El objetivo de los participantes es sacar el corcho de la probeta utilizando los objetos que tienen a su disposición, atendiendo a la instrucción de que los objetos que están sobre la base no se pueden sacar ni tocar con las manos. El procedimiento a seguir sería: se retira la tapa de la cubeta con el gancho, se enrosca la tapa en el recipiente pequeño y con él se añade agua dos veces a la probeta larga, hasta que el corcho alcanza la parte superior y puede cogerse con los dedos. El evaluador puede procurarle los pasos que deben seguir si el participante tarda mucho tiempo en emitir una acción correcta. En esta prueba se mide el número de pasos dados por el participante y el tiempo dedicado a la consecución de la tarea.

Tareas de Fluidez Verbal (Benton y Hamsher, 1978): estas tareas consisten en la generación espontánea de palabras, teniendo en cuenta unas reglas concretas, durante un minuto. Se emplean tres consignas: fonética, semántica y de acciones. La fluidez fonética será evaluada pidiendo al participante que diga palabras que empiecen por una letra determinada: F, A y S. Para la fluidez semántica se le pide al participante que diga todas las palabras que pueda que pertenezcan a la categoría de “animales”. En la fluidez de acciones se le pedirá al participante que emita todas palabras pertenecientes a la categoría de verbos. Se contabiliza el número de palabras correctas de cada modalidad.

Procedimiento

Los participantes fueron evaluados utilizando los instrumentos anteriores en sesiones de evaluación de 45 minutos de duración. Las sesiones estaban divididas en dos partes. La parte A se correspondía con el siguiente orden de administración: WCST, TESAI, TOL. La parte B se correspondía con el siguiente orden de administración: Subtest de Programa de Acción, Tareas de Fluidez verbal y Test de Stroop. La mitad de la muestra fue evaluada siguiendo el orden A-B, mientras que la otra mitad fue evaluada siguiendo el orden B-A.

Análisis estadísticos

Los análisis pueden dividirse en tres fases. En la primera de ellas, se estudiaron las relaciones entre el TESAI y el Test de Stroop. Para ello, se hallaron las correlaciones de Pearson entre las láminas del Test de Stroop y las fases que componen al TESAI. Posteriormente, se estudiaron las correlaciones de Pearson entre los índices de resistencia a la interferencia y flexibilidad de cada una de las pruebas.

En la segunda fase se estudiaron las relaciones de los índices del TESAI con los indicadores de otras tareas de evaluación de las funciones ejecutivas. Esto se llevó a cabo a través del análisis de las correlaciones de Pearson establecidas entre los diferentes indicadores.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de la capacidad del TESAI para discriminar grupos con diferente rendimiento en el funcionamiento ejecutivo. Para ello, primero se analizaron las correlaciones de Pearson de las diferentes variables entre sí. Después, se

tipificaron las diferentes variables en función de los estadísticos muestrales. Aquellas que mantuvieron correlaciones significativas, fueron agrupadas en variables a partir del promediado de sus puntuaciones típicas. Posteriormente, se estudiaron las correlaciones de Pearson de los índices del TESAI con cada una de las variables creadas. Por último, se discretizaron en niveles de rendimiento (bajo-medio-alto) las puntuaciones de agrupación que resultaron significativamente relacionadas con los índices del TESAI. Tomando las variables discretizadas como factores, se realizaron análisis discriminantes con el objetivo de estudiar la capacidad de los índices del TESAI para distinguir entre los participantes con mejor y peor rendimiento.

La normalidad de las puntuaciones fue comprobada mediante el test de Jarque-Bera y se siguieron las indicaciones de Tabachnick y Fidell (2001) para el análisis discriminante con muestras pequeñas.

Los análisis de datos se llevaron a cabo mediante la herramienta ULLRTollbox para el software R 3.4.4. (Hernández, 2019).

Resultados

Relaciones entre el TESAI y el Test de Stroop

Los resultados mostraron que las láminas del test de Stroop correlacionaban significativamente con las fases del TESAI (Tabla 2).

Tabla 2. *Correlaciones entre láminas del Test de Stroop e indicadores del TESAI.*

	Lámina 1	Lámina 2	Lámina 3	Lámina 4
Fase A	.36*	.66***	.37*	.34*
Fase B	.31	.54***	.55***	.41**
Fase C	.29	.53***	.60***	.44**
Índice de interferencia	.15	.31	-.02	.05
Índice de flexibilidad	.15	.30	-.09	.00

Nota: *p < .05 **p < .01 ***p < .005

A su vez, se observaron correlaciones significativas entre los índices del test de Stroop y del TESAI (Tabla 3).

Tabla 3. *Correlaciones entre índices de interferencia y flexibilidad del Test de Stroop y el TESAI.*

	Índice de Interferencia Stroop	Índice de Flexibilidad Stroop
Índice de interferencia TESAI	.37*	.35*
Índice de flexibilidad TESAI	.43**	.38*

Nota: *p < .05 **p < .01

Relaciones del TESAI con otras tareas de evaluación de las funciones ejecutivas

Wisconsin Card Sorting Test

Se identificaron correlaciones significativas entre el porcentaje de respuestas conceptuales del WCST y dos indicadores del TESAI: el total de aciertos de la Fase C y el índice de flexibilidad. Además, los errores perseverativos realizados en el WCST correlacionaron significativamente con ambos índices del TESAI (Tabla 4).

Tabla 4. *Correlaciones entre los índices el TESAI y los indicadores del WCST.*

	Total ensayos	Respuestas conceptuales	Errores perseverativos
Fase A	.03	-.01	.25
Fase B	-.19	.29	-.07
Fase C	-.30	.40*	-.05
Índice de interferencia	.19	-.24	.33*
Índice de flexibilidad	.30	-.36*	.32*

Nota: *p < .05

Torre de Londres

No se identificaron correlaciones significativas entre la puntuación total y los indicadores del TESAI (Tabla 5).

Tabla 5. *Correlaciones entre los índices el TESAI y las puntuaciones en la Torre de Londres*

	Total TOL
Fase A	-.10
Fase B	-.07
Fase C	-.01
Índice de interferencia	-.06
Índice de flexibilidad	-.10

Subtest de Programa de Acción

No se identificaron correlaciones significativas entre los indicadores del TESAI y los del Subtest de Programa de Acción (Tabla 6).

Tabla 6. *Correlaciones entre los índices el TESAI y los indicadores del Subtest de Programa de Acción.*

	Número de pasos	Tiempo empleado
Fase A	.00	.12
Fase B	-.01	.07
Fase C	-.10	-.16
Índice de interferencia	.00	.08
Índice de flexibilidad	.08	.27

Tareas de Fluidez Verbal

Las tareas de fluidez verbal ante consigna fonética o semántica no mostraron correlaciones significativas con el total de aciertos del TESAI o sus índices de interferencia y flexibilidad. Sin embargo, se observaron correlaciones significativas entre los índices del TESAI y el total de aciertos ante consigna de Acciones (Tabla 7).

Tabla 7. *Correlaciones entre los índices el TESAI y las puntuaciones totales en las tareas de fluidez verbal.*

	Fluidez fonética	Fluidez semántica	Fluidez Acciones
Fase A	.04	.23	.25
Fase B	.05	.08	-.07
Fase C	.11	.11	-.05
Índice de interferencia	.01	.19	.33*
Índice de flexibilidad	-.05	.17	.32*

Nota: * $p < .05$

Análisis de la capacidad del TESAI para discriminar grupos con diferente rendimiento en el funcionamiento ejecutivo

Creación de variables de agrupamiento

En primer lugar, con el fin de agrupar las medidas suministradas por las distintas pruebas utilizadas, se analizaron las correlaciones entre las diferentes variables.

Los índices del Test de Stroop correlacionaron significativamente entre sí ($r = .72$, $p < .005$), pero no mostraron correlaciones significativas con ningún otro indicador.

Las puntuaciones en fluidez fonética correlacionaron con la fluidez semántica ($r = .43$, $p < .01$) y de Acciones ($r = .46$, $p < .01$). La fluidez semántica correlacionó significativamente con la fluidez de acciones ($r = .45$, $p < .01$), no se detectaron correlaciones con otros indicadores.

El tiempo total en la ejecución del Programa de acción correlacionó significativamente con el número de pasos realizados ($r = .68$, $p < .005$). A su vez, el número de pasos realizados correlacionó significativamente con la puntuación total en TOL ($r = -.31$, $p < .05$). Ambas tareas sólo mostraron correlaciones entre ellas y no con el resto de indicadores.

Los ensayos administrados en el WCST correlacionaron significativamente con el porcentaje de respuestas conceptuales ($r = -.85$, $p < .005$), y con el total de errores perseverativos ($r = .89$, $p < .005$). Las respuestas conceptuales y los errores perseverativos

también correlacionaron significativamente entre sí ($r = -.92, p < .005$). No se observaron correlaciones con otros indicadores.

Tras el análisis, una vez identificada la independencia mostrada por los indicadores de los diferentes constructos evaluados, se procedió a la tipificación de las variables a partir de los estadísticos muestrales. El sentido de las puntuaciones típicas se unificó, de manera que una mayor puntuación típica siempre indicaba un mejor rendimiento. A continuación, las puntuaciones se agruparon en variables a partir del promedio de las puntuaciones de los diferentes indicadores. De esa manera, se construyó la variable “Resistencia a la Interferencia”, a partir de las puntuaciones del Test de Stroop; la variable “Fluidez verbal”, a partir de las puntuaciones en las tareas de fluidez; la variable “Planificación”, a partir de las puntuaciones del Programa de Acción y la Torre de Londres; y la variable “Flexibilidad”, a partir de los indicadores del WCST. Los rangos de puntuaciones típica de las diferentes variables se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Rangos de las puntuaciones de las variables creadas

	Rango
Resistencia a la Interferencia	-2.27 - 1.82
Fluidez verbal	-2.23 - 1.21
Planificación	-3.06 - 0.85
Flexibilidad	-1.42 - 1.63

Las correlaciones entre estas variables se muestran en la Tabla 9. Ninguna de ellas resultó significativa.

Tabla 9. Correlaciones entre las variables creadas

	Resistencia a la interferencia	Planificación	Flexibilidad
Planificación	.05		
Flexibilidad	.05	.11	
Fluidez verbal	-.06	.07	.21

Relaciones entre los índices del TESAI y las variables creadas

Finalmente, se estudiaron las correlaciones de los índices del TESAI con las variables anteriores, encontrándose relaciones significativas en el caso de “Resistencia a la Interferencia” y “Flexibilidad” (Tabla 10).

Tabla 10. *Correlaciones entre los índices del TESAI y las variables creadas.*

	Resistencia a la Interferencia	Flexibilidad	Fluidez verbal	Planificación
Índice de interferencia TESAI	-.39*	-.22	.23	-.06
Índice de flexibilidad TESAI	-.43**	-.34*	.19	-.19

Nota: *p < .05 **p < .01

Análisis de la capacidad clasificatoria de los índices del TESAI.

Nos propusimos estudiar la capacidad del TESAI para detectar diferencias en el rendimiento en las variables con las que había mostrado relaciones significativas. Para ello, se discretizaron las variables “Resistencia a la Interferencia” y “Flexibilidad”. Se seleccionaron aquellos sujetos localizados por debajo del percentil 33 (bajo rendimiento) y por encima del percentil 66 (alto rendimiento). Esta discretización permitió crear dos factores, “Resistencia a la interferencia” y “Flexibilidad”, con dos niveles cada uno. Sus descriptivos pueden consultarse en la Tabla 11.

Tabla 11. *Estadísticos de los grupos tras la discretización.*

	Resistencia a la interferencia		Flexibilidad	
	n	Media puntuaciones z	n	Media puntuaciones z
Bajo rendimiento	13	-0.99	14	-0.96
Alto rendimiento	14	0.93	14	0.68

En el caso de la Resistencia a la interferencia, se emplearon ambos índices del TESAI en la ecuación discriminante, dado que ambos índices mostraron correlaciones

significativas con esta variable. El modelo resultó significativo ($\lambda = .83$, $p < .05$), aunque mostró una escasa separación entre los grupos. El estadístico M de Box se mantuvo dentro de los límites establecidos (> 0.001). El modelo creado es muy eficaz para identificar los niveles bajos de rendimiento muestral (85% de participantes correctamente clasificados), aunque ineficaz para los niveles altos (50% de participantes correctamente clasificados). Los coeficientes típicos y de estructura de la ecuación discriminante mostraron que el índice de flexibilidad contribuyó en mayor medida a la separación de los grupos (Coeficientes típicos: flexibilidad = 1.02, interferencia = 0.03; Coeficientes de estructura: flexibilidad = 0.99, interferencia = 0.83).

La ecuación generada para la variable Flexibilidad, se incluyó el índice de flexibilidad del TESAI como variable predictora. El modelo resultó significativo, aunque mostró solapamiento entre los grupos ($\lambda = .85$, $p < .05$). El estadístico M de Box fue aceptable (> 0.001). Al igual que en el caso anterior, el modelo se mostró eficaz identificando los niveles bajos de rendimiento en la muestra (86% de participantes correctamente clasificados), pero ineficaz para clasificar a los participantes con el rendimiento más alto (57% de participantes correctamente clasificados).

Discusión

El primer objetivo de este trabajo era diseñar una herramienta para evaluar la resistencia a la interferencia y la flexibilidad cognitiva, que no precisase de automatismos previos para su aplicación, sin necesidad de carga verbal, aplicable de manera transcultural y a un amplio rango de edad. Además, esta tarea debía ser fácilmente aplicable y precisar de un escaso tiempo de administración. El segundo objetivo del trabajo consistía en realizar un estudio piloto para estudiar la validez del instrumento en la evaluación de las funciones ejecutivas.

Para cumplir el primer objetivo se llevaron a cabo varios procedimientos. En primer lugar, se creó un grupo de consenso, conformado por profesionales de la psicología, con la intención de clarificar los constructos que se pretendían evaluar, así como las características de la tarea. Posteriormente se contactó con profesionales del diseño gráfico para crear los estímulos que iban a formar parte de la tarea. En la fase final, se procedió a seleccionar el tipo de plataforma de presentación y a contactar con

profesionales de la programación informática, con la intención de crear una aplicación compatible con Android, que cumpliera con el objetivo inicial.

El resultado de este proceso fue una aplicación a la que se llamó TESAI©. La herramienta es fácilmente administrable, con una duración total de entre 7 y 10 minutos. La utilización de estímulos totalmente visuales, sin carga verbal, permite la utilización de la aplicación de manera transcultural y a diversos rangos de edad. La tarea permitía obtener dos índices, uno de Resistencia a la interferencia y otro de Flexibilidad Cognitiva, sin embargo, para estudiar si el instrumento evaluaba los constructos que se pretendían evaluar, era necesario abordar el segundo objetivo.

Para estudiar la validez del instrumento en la evaluación de las funciones ejecutivas, era necesario poner el instrumento en relación con herramientas de evaluación ya existentes. En primer lugar, se estudiaron las relaciones del TESAI con el Test de Stroop, añadiendo la modificación propuesta por Bohnen, Jolles y Twijnstra (1992), que permitió obtener un indicador de Flexibilidad Cognitiva. Posteriormente, se estudiaron las relaciones del TESAI con una batería de evaluación de las funciones ejecutivas, compuesta por las siguientes herramientas: Wisconsin Card Sorting Test, Torre de Londres, Subtest de Programa de Acción y Tareas de Fluidez Verbal. Estas tareas son ampliamente utilizadas y permiten evaluar cuatro constructos fundamentales en la conceptualización de las funciones ejecutivas: Resistencia a la Interferencia, Fluidez verbal, Planificación y Flexibilidad Cognitiva (Ardila y Ostrosky-Solís, 2008).

Las diferentes puntuaciones del TESAI mostraron correlaciones significativas muy intensas con las láminas del test de Stroop, indicando que existe mucha similitud entre los procedimientos de ambas tareas. Además, los índices del TESAI correlacionaron significativamente con los índices del Test de Stroop. Este resultado fue coherente con la conceptualización del TESAI, dado que relacionaba sus índices con medidas de resistencia a la interferencia y flexibilidad cognitiva.

También se encontraron correlaciones significativas entre los índices del TESAI y los indicadores de respuestas conceptuales y errores perseverativos del WCST. Esta relación señalaba, al igual que en el caso del Test de Stroop, que los índices del TESAI se relacionaba con medidas de flexibilidad cognitiva. Sin embargo, no hubo relación entre los índices del WCST y el índice de flexibilidad del Test de Stroop. Esto podría indicar

que los instrumentos miden facetas diferentes de la flexibilidad cognitiva, y que el TESAI es capaz de apresar esas diferentes facetas

El resto de los indicadores no mostraron relaciones significativas con los índices del TESAI, a excepción de la fluidez de acciones. Este resultado puede interpretarse atendiendo a la mayor relación de las tareas de fluidez de acciones con el funcionamiento frontal, en comparación con la fluidez fonética o semántica (Abraham, Valentina, Gauchat y Marino, 2008). Esto es congruente con la conceptualización del TESAI como una tarea de evaluación del funcionamiento ejecutivo. Sin embargo, el hecho de que no se detectaran relaciones con otros indicadores, muestra que el TESAI es una medida muy específica de determinados constructos, más que una medida general del funcionamiento ejecutivo.

Con la intención de profundizar en la validez de constructo del TESAI, se construyeron medidas generales de cada uno de los constructos evaluados, agrupando las variables en función de sus relaciones. Esto dio lugar a la creación de cuatro variables: Resistencia a la Interferencia, Fluidez verbal, Planificación y Flexibilidad Cognitiva. Este proceso permitió comprobar, además, que estas variables eran independientes entre sí, indicando especificidad de las variables en cuanto a los constructos evaluados. Estos resultados son coherentes con la visión de las Funciones Ejecutivas como un conjunto de procesos diferentes entre sí, más que un constructo unitario (Tirapu-, García, Luna, Roig y Pelegrín, 2008).

Los índices del TESAI sólo mostraron relaciones significativas con las variables de Resistencia a la Interferencia y Flexibilidad Cognitiva. El índice de resistencia a la interferencia del TESAI sólo se relacionaba con la variable Resistencia a la Interferencia, mientras que el índice de flexibilidad del TESAI se relacionaba con ambas variables. Esto indica la mayor complejidad de los procesos de flexibilidad cognitiva, que puede incluir procesos de resistencia a la interferencia para su correcta ejecución. Siguiendo el modelo de Barkley (1997), podemos esperar que la resistencia a la interferencia sea una función previa a la flexibilidad cognitiva. Además, esto es coherente con el modelo de Lezak, Howieson y Bigler (2004), en el que ambas funciones son componentes de la *acción intencional*, pero la capacidad de persistir en una tarea es previa a la adaptación ante circunstancias cambiantes.

Finalmente, se estudió la capacidad clasificatoria del TESAI en función del rendimiento de los participantes en las variables de Resistencia a la Interferencia y Flexibilidad Cognitiva, a través del análisis discriminante. En el caso de la Resistencia a la Interferencia se incluyeron ambos índices del TESAI. La capacidad clasificatoria fue muy buena para los participantes con el menor rendimiento en esta variable, no siendo así para los participantes con un mejor rendimiento. El índice de flexibilidad del TESAI fue el que aportó una mayor capacidad clasificatoria al modelo. En el caso de la Flexibilidad Cognitiva, sólo se incluyó el índice de flexibilidad del TESAI dentro de la ecuación generada. Al igual que en el caso anterior. La capacidad clasificatoria fue muy buena para los participantes con el menor rendimiento en esta variable, pero no para los participantes con un mejor rendimiento.

En conclusión, el proceso de creación del instrumento permitió obtener una herramienta para evaluar, de manera específica, los constructos de Resistencia a la Interferencia y la Flexibilidad Cognitiva. Esto cumple los objetivos iniciales de este trabajo. Sin embargo, el escaso tamaño y la baja variabilidad muestrales, han limitado los análisis empleados y la obtención de conclusiones. A pesar de lo anterior, el TESAI ha mostrado una buena capacidad para identificar diferencias de rendimiento en los constructos evaluados, por lo que cabe esperar que subsanar las debilidades descritas, permita avanzar en esta línea y poder ofertar un instrumento de utilidad para la evaluación neuropsicológica.

Bibliografía

- Abraham, M., Valentina, R., Gauchat, S. y Marino, J. (2008). Valores Normativos de la Prueba de Fluidez de Acción (Nombramiento de Verbos). *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (2), 11-19.
- Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1), 1-21.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65-94.
- Bausela, E. y Santos, J.L. (2006). Utilidad del stroop en la psicología clínica. *Avances en salud mental relacional*, 5 (1).
- Benton, A. L., y Hamsher, K. (1978). Multilingual Aphasia Examination. Iowa City: AJA Associates.
- Bohnen, N., Jolles, J., & Twijnstra, A. (1992). Modification of the Stroop Color Word Test improves differentiation between patients with mild head injury and matched controls. *Clinical Neuropsychologist*, 6(2), 178-184.
- Canali, F., Dozzi-Brucki, S. M. y Amodeo-Bueno, O. F. (2007). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome (BADS) in healthy elders and Alzheimer's disease patients: Preliminary study. *Dementia & Neuropsychologia*, 1(2), 154-160.
- Chiu, E. C., Lee, S. C., Kuo, C. J., Lung, F. W., Hsueh, I. P., & Hsieh, C. L. (2015). Development of a Performance-Based Measure of Executive Functions in Patients with Schizophrenia. *PloS ONE*, 10 (11): e0142790. doi:10.1371/journal.pone.0142790
- Correia, R. (2010). Cambios cognitivos en el envejecimiento normal: influencias de la edad y su relación con el nivel cultural y el sexo (Tesis doctoral). Universidad de La Laguna, Tenerife.
- Delgado-Mejía, I.D. y Etchepareborda, M.C. (2013). Trastornos de las funciones ejecutivas. Diagnóstico y tratamiento. *Revista de Neurología*, 57 (Supl 1), 95-103.

- Franco-de-Lima, R; Pinheiro-Travaini, P.; Alves, C. y Maria-Ciasca, S. (2012). Atención sostenida visual y funciones ejecutivas en niños con dislexia de Desarrollo. *Anales de Psicología*, 28 (1), 66-70.
- Fuster, J. M. (1999). Synopsis of function and dysfunction of the frontal lobe. *Acta Psychiatrica Scandinavica Supplementum*, 99 (Suppl 395), 51-57.
- García, A. (2012) Impacto del daño cerebral adquirido en el funcionamiento ejecutivo. En j. Tirapu, A. García, M. Ríos y A. Ardila (Eds.), *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (445-464). Barcelona, España: Viguera.
- Golden, C.J. (2005). *Test de colores y palabras (Stroop)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Kay, G. G., & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test Manual: Revised and Expanded*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Hernández, J. (2017). *ULLRToolbox for R (Version 1.0)*. [Software]. Recovered from <https://sites.google.com/site/ullrtoolbox/00-instalacion-windows>
- Jódar-Vicente, M. (2004). Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Revista de neurología*, 39 (2), 178-182.
- Lezak, M. D. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B. y Bigler, E. D. (2004). Executive Functions and Motor Performance. En M.D. Lezak, D.B. Howieson y E.D. Bigler (Eds.), *Neuropsychological assessment (4th ed.)*. New York, NY, US: Oxford University Press.
- Lopera, F. (2008). Funciones Ejecutivas: Aspectos clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1), 59-76.
- Manes, F. y Torralba, T. (2005). Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal. *Revista de Psicología*, 1 (2). <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/revistas/funciones-ejecutivas-trastornos-lobulo-frontal.pdf>
- Ostrosky-Solís, F. y Lozano, A. (2012). Factores socioculturales en la Valoración Neuropsicológica. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 4 (2), 43-50.

- Pastor-Mallol, E. y Santó-Rañé, E. (2015). The ability to manage self-proposed projects between 1;3 and 2;0 years old: A study of inhibition and resistance to interference. *Anales de Psicología*, 31 (2), 534-544.
- Ramírez-Benitez, Y. y Díaz, M. (2011). Efecto Stroop y sus limitaciones ejecutivas en la práctica neuropsicológica infantil. *Panamerican Journal of Neuropsychology*, 5 (2), 163-172.
- Rodríguez Jiménez, R., Cubillo, A. I., Jiménez Arriero, M. A., Ponce Alfaro, G., Aragiés Figuro, M., & Palomo Álvarez, T. (2006). Disfunciones ejecutivas en adultos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de Neurología*, 43 (11), 678-684.
- Rubiales, J., Bakker, L., y Urquijo, S. (2013). Estudio comparativo del control inhibitorio y la flexibilidad cognitiva en niños con Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Cuadernos De Neuropsicología Panamerican Journal of Neuropsychology*, 7 (1), 50-69. DOI: 10.7714/cnps/7.1.203.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments in planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 298 (1089), 199-209. <https://doi.org/10.1098/rstb.1982.0082>.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18 (6), 643-662.
- Stuss, D. T. (2011). Functions of the frontal lobes: Relation to executive functions. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17 (5), 759-765.
- Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2001) *Using Multivariate Statistics. 4th Edition*, Allyn and Bacon, Boston.
- Tirapu, J., García, A., Luna, P. y Periañez, J. (2012). Evaluación de las funciones ejecutivas. En J. Tirapu, A. García, M. Ríos y A. Ardila (Eds.), *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Barcelona, España: Viguera Ediciones.
- Tirapu, J., y Luna, P. (2008). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. En J. Tirapu, M. Ríos y F. Maestú (Coords.). *Manual de neuropsicología*, pp. 221-256.
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., Pelegrín-Valero, C., y Albéniz-Ferreras, A. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 41 (3), 177-186.

Verdejo-García, A. y Moreno-López, L. (2012) Corteza prefrontal y adicciones. En J. Tirapu, A. García, M. Ríos y A. Ardila (Eds). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Barcelona, España: Viguera Ediciones

Wilson, B., Emslie, H. Evans, J., Alderman, N. y Burgees, P. (1996). *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS)*. Madrid: Pearson.