



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Trabajo Fin de Grado

Datos normativos de la prueba ANT en muestra española

Alumno: Rocío Gómez Martín

Tutor: Dr. Dña. Carmen Sáez Zea
Dpto: Psicobiología

Junio, 2016

ÍNDICE

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO	11
METODOLOGÍA	11
TIPO DE ESTUDIO.....	11
MUESTRA/ PARTICIPANTES	12
PROCEDIMIENTO.....	12
INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	13
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	15
RESULTADOS	16
CONCLUSIONES	23
REFERENCIAS	25
ANEXOS	28
ANEXO I:	28
ANEXO II:	29
ANEXO III:.....	30

RESUMEN

La prueba ANT es una tarea atencional creada para estudiar las tres redes que forman el sistema atencional: alerta, la orientación y la atención ejecutiva. Dicha prueba ha sido ampliamente estudiada en múltiples patologías, demostrándose su fiabilidad y validez. Sin embargo, a pesar de su extenso uso a nivel básico y clínico no está validada aun en población española. Por tanto, el objetivo del presente Trabajo Fin de Grado es la creación de un grupo con puntuaciones de referencia normativa en 237 hablantes españoles sanos de entre 18 y 78 años.

Los análisis estadísticos con ANOVA, T-Student y U-Mann-Withney demostraron la influencia del género, la edad y el nivel educativo en la prueba ANT, así como diferencias significativas entre los grupos en cada una de las condiciones de la prueba.

El FDT se usó como prueba gold estándar para la medición de la atención, demostrándose la validez de este a través de correlaciones bivariadas con la ANT.

Palabras clave: ANT; Atención; Datos normativos; FDT.

ABSTRACT

The ANT is an attentional task created in order to study the three networks, which form the attentional system: alerting, orienting and executive attention. Such proof has been extensively studied in many diseases, being its reliability and validity proved. However, its widespread use has not been validated among the Spanish population yet. Hence, the goal of this Undergraduate Final Project is to create a group of 237 healthy Spanish speakers aged from 18 to 78 years old with scores normative reference.

The statistical analysis with ANOVA, T-Student and U-Mann-Whitney indicated that the influence of gender, age and educational level on the ANT test, as well as significant differences between groups in each of the variables of the test.

The FDT was used as gold standard test for the attention measurement, demonstrating its validity by means of the bivariate correlations with ANT.

Keywords: ANT, Attention, Normative words, FDT.

INTRODUCCIÓN

La atención es uno de los componentes cognitivos más estudiados en el ámbito de la neurociencia cognitiva y uno de los procesos mentales superiores que más investigación está generando en los últimos años.

Es una función cognitiva de gran complejidad estructural y funcional. Tanto es así que se han establecido varios modelos atencionales que la describen, siendo el Modelo de Posner y Petersen (1990), actualizado recientemente (Petersen y Posner, 2012), el más aceptado. Este modelo define la atención como un sistema anatómicamente independiente del resto de sistemas de procesamiento de datos, llevado a cabo por una red de áreas anatómicas (Corbetta & Shulman, 2002; Fan, McCandliss, Flombaum, & Posner, 2001; Fan, McCandliss, Flombaum, Thomas, & Posner, 2003) que realizan diferentes funciones. Para poder estudiar a fondo el sistema atencional, Posner y Petersen lo dividen en tres subsistemas o redes definidas morfológica y funcionalmente, las cuales interactúan entre sí:

- a) *Red de alerta o “arousal”*, encargada de ayudarnos a mantener el estado de vigilancia y activación durante el día, teniendo como función el incrementar y mantener el estado de activación general y voluntaria de modo que nos mantengamos preparados ante la posible aparición de un estímulo y la emisión de la respuesta a dicho estímulo. La eficiencia de dicha red se va ajustando incluso hasta en la adultez temprana (Rueda et al., 2004).
- b) *Red de orientación*, implicada en los procedimientos de orientación y de dirección de la atención a algún evento, de manera voluntaria o involuntariamente. El curso de desarrollo de los aspectos voluntarios de la orientación atencional parece extenderse hasta la adolescencia (Posner & Raichle, 1994).
- c) *Red de atención ejecutiva*, relacionada con todos los procesos que nos ayudan a regular nuestra conducta y cognición, reclutando y controlando áreas cerebrales necesarias para ejecutar tareas cognitivas complejas. Esta se encarga de inhibir información distractora, inhibir conductas habituales cuando no son necesarias y de monitorizar nuestra conducta de manera que podamos adaptarnos a las

circunstancias que nos presente el entorno. Se pone en marcha en situaciones de procesamiento complejo y controlado.

Esta definición de tres sistemas ha determinado el enfoque de los científicos cognitivos al examinar la función (Fan et al., 2002) y el desarrollo (Rueda et al., 2004) del sistema atencional, además ha permitido una mejor descripción de los trastornos de atención y dificultades asociadas con diferentes patologías. Por ejemplo, el trastorno límite de la personalidad (Rogosch y Cicchetti, 2005; Fernández-Duque y Posner, 2001) o los trastornos genéticos (Bish, Ferrante, McDonald-McGinn, Simon, 2005; Ventilador y Posner, 2004; Posner y Rothbart, 2007).

Como cualquier otro proceso cognitivo, la atención es regulada por distintas partes del cerebro. Esto ha sido demostrado en diferentes investigaciones realizadas con resonancia magnética funcional en las cuales se ha observado que, tras la presentación de la señal o cue, y antes de que se presente el objetivo, se activan una serie de áreas del cerebro (Corbetta, et al, 2000; Kastner, et al, 1999). Ver **Imagen 1**.

En concreto, se activan tres redes relacionadas con la atención, cada una de las cuales están reguladas por diferentes regiones del cerebro implicando sistemas neuroquímicos independientes (Fan, McCandliss, Fossella, Flombaum, y Posner, 2005; Posner, Sheese, Odludas, y Tong, 2006). Así, podemos destacar que:

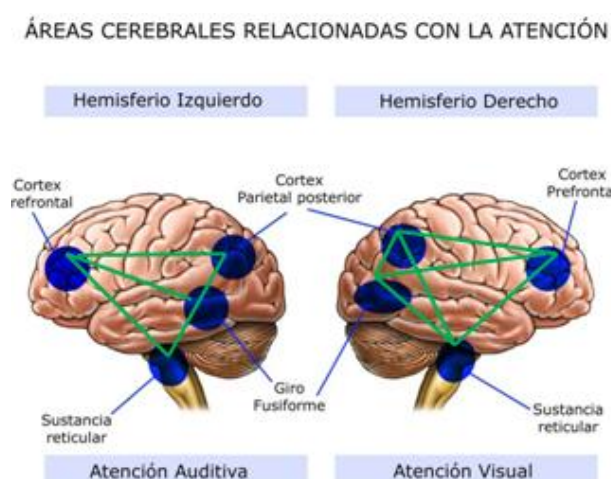


Imagen 1. Extraída de: Neurobase. Esclerosis Múltiple y Neuropsicología II (2015).

- La *red de alerta*, desarrollada durante los primeros meses de vida, depende en su mayoría de las zonas frontales y parietales del hemisferio derecho (Coull, Frith, Frackowiak & Grasby, 1996; Posner y Petersen, 1990), como son el sistema reticular mesencefálico y sus áreas subcorticales y corticales.
- Por su parte la *red de orientación* depende de la activación de las partes superior e inferior del lóbulo parietal en conjunto con las estructuras frontales y subcorticales relacionadas con los movimientos oculares (Corbetta, Kincade, Ollinger, McAvoy y Shulman, 2000) concretamente, dependería de la integridad de zonas del córtex parietal posterior derecho y sus conexiones corticales y subcorticales.
- Por último, destacar que las áreas frontales, incluyendo la corteza cingulada anterior y la corteza prefrontal lateral, son las encargadas de la *red de control ejecutivo* (Bush, Luu y Posner, 2000), más concretamente, intervendrían zonas del cingulado anterior, prefrontales laterales y el núcleo caudado del neostriado

Cada una de las redes también es dependiente diferencialmente en un neuromodulador particular. Estudios realizados con monos apuntan que la eficacia de la señal de advertencia puede ser eliminado con fármacos que bloquean la noradrenalina (Witte y Marrocco, 1997), medicamentos que bloquean la acetilcolina y las lesiones en esta vía afectan a la orientación de la atención visual (Davidson y Marrocco, 2000). Por otro lado, en la red de atención ejecutiva está implicada la dopamina, por lo que, una falta o lesión de los mecanismos de esta dan lugar a déficits cognitivos en tareas de función ejecutiva (Simon, Scatton y Moal, 1980; Brozski, Brown, Rosvold y Goldman, 1979). Las diferencias genéticas entre individuos pueden estar vinculadas a las diferencias individuales en neuromoduladores y en la eficiencia de la operación de una red atencional apropiado (Fan, Fossella, Sommer, Wu y Posner, 2003).

Para estudiar todas estas redes atencionales, Fan et al. (2002) desarrollan una tarea atencional llamada Attentional Network Test (ANT), basada en la combinación del tiempo de reacción (TR) con claves del *Paradigma Cueing* desarrollado por Posner (1978), y la *Tarea de Flancos* propuesta por Eriksen y Eriksen (1974). El Paradigma Cueing, también conocido como el Paradigma de Posner, es una prueba utilizada para la evaluación del cambio atencional realizado por un individuo o lo que es lo mismo, para seleccionar preferencialmente información prioritaria en uno u otro hemicampo visual; utilizada para evaluar trastornos, lesiones cerebrales focales, y los efectos de ambos sobre la atención

espacial. Por su parte, la Tarea de Flancos mide en (TR) la interferencia o no producida durante el proceso atencional cuando se presentan diferentes estímulos.

La ANTes es una prueba relativamente breve, de unos 20 minutos aproximadamente de administración, que proporciona una medida de la eficiencia de las redes atencionales implicados en alerta, orientación y atención ejecutiva. Está diseñada para ser utilizada con niños (a los cuales se les presenta una variación de la prueba en la cual se utilizan peces de colores como estímulos, mucho más estimulantes, ante los que tienen que responder), adultos, pacientes con diversas alteraciones de la atención y primates no humanos, ya que no está influida por el idioma (Fan et al. 2002).

La prueba consiste en la presentación de un estímulo, en este caso una flecha, que aparece en el centro de la pantalla y puede apuntar hacia derecha o izquierda. Ante esta, los sujetos deben de responder pulsando la tecla “Flecha-Derecha” o “Flecha-Izquierda” según la dirección de dicho estímulo. Unido a la aparición del estímulo, aparecerán alrededor de él una serie de estímulos distractores (Flancos o “flankers”), congruentes o incongruentes con el estímulo central, los cuales el sujeto debe ignorar, bien aparezcan ligeramente por encima, por debajo o precedidos por una señal (Cue); esta última dará o no información sobre la posible ubicación del estímulo [representada en la prueba como un asterisco (*)].

En la **Imagen 2** podemos observar el procedimiento experimental donde: (a) son las cuatro condiciones de referencia; (b) son los seis estímulos diana utilizados, y; (c) es un ejemplo que ilustra la evolución temporal de un ensayo usando una señal espacial con flancos incongruentes.

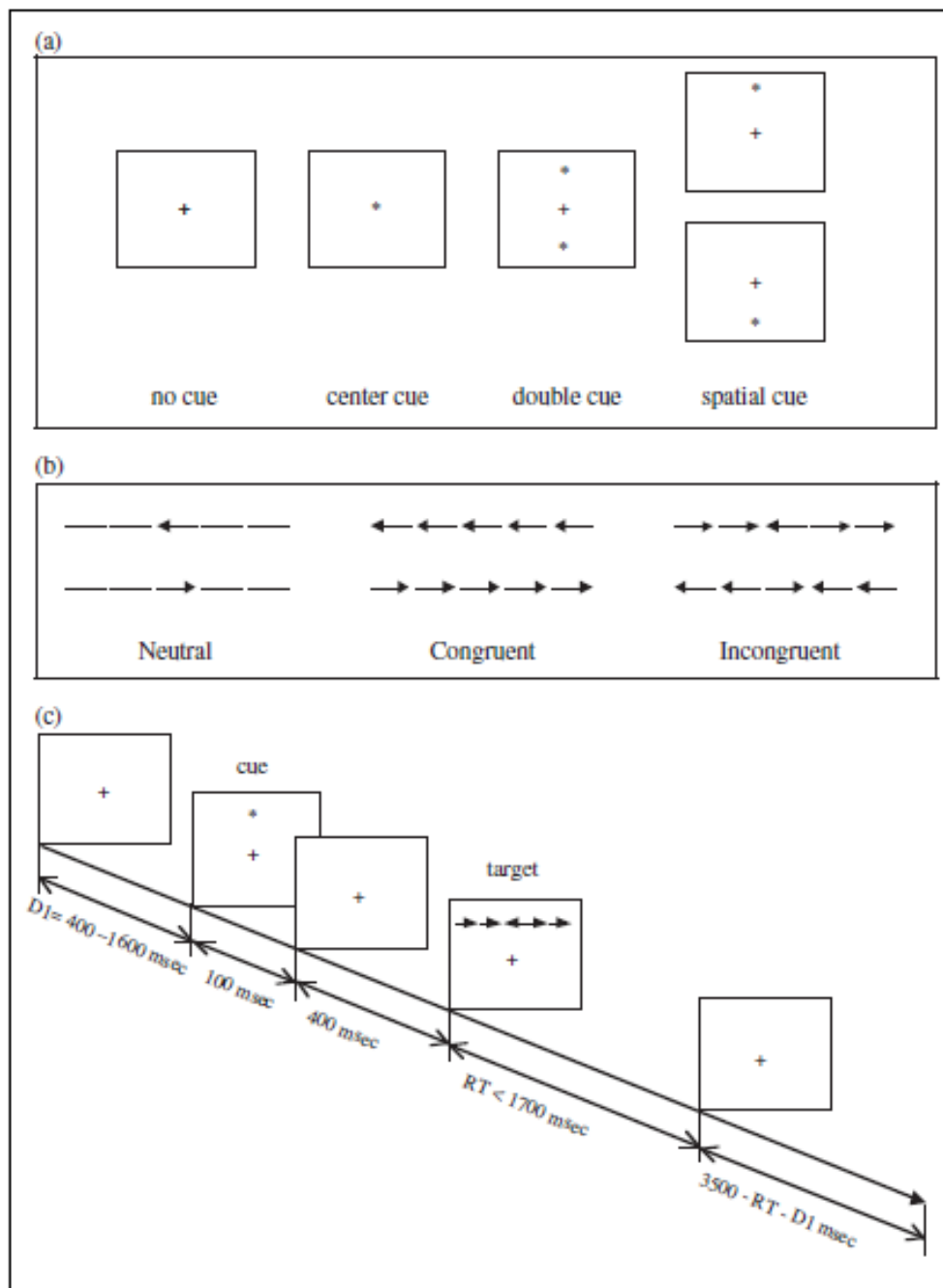


Imagen 2.Extraída de: *Testing the Efficiency and Independence of Attentional Networks* (Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, M. & Posner, M.I., 2002).

La eficiencia de las tres redes atencionales se evalúa midiendo cómo los TR están influenciados por las señales de alerta, señales espaciales y los flancos. Así:

- la *red de alerta* se mide a través del examen de los resultados obtenidos en el TR resultantes de una señal de advertencia.
- la *red de orientación* es examinada por los cambios en TR que acompañan a las señales que indican dónde se producirá el objetivo, es decir, si las señales aparecen por encima, en el centro o por debajo del punto de referencia.
- Y, por su parte, la eficiencia de la *red ejecutiva* es examinada por el tiempo que requiere el sujeto para responder pulsando dos teclas que indican la dirección (izquierda o derecha) de una flecha central rodeada por señales congruentes, incongruentes o nuestros.

En el estudio para la creación de la prueba ANT de Fan et al. (2002), participaron 40 sujetos adultos, los cuales realizaron dos bloques de 288 ensayos cada uno con el fin de aportar datos que validaran la prueba. Las puntuaciones medias obtenidas y el tiempo medio para cada red fueron:

Red Atencional	Media	Tiempo Reacción
Alerta	47	18ms
Orientación	51	21ms
Atención Ejecutiva	84	25ms

Desde su creación y posterior publicación, la ANT ha sido ampliamente utilizada para el estudio de múltiples neuropatologías, contribuyendo a la detección del Deterioro Cognitivo (DC) asociado a ellas, demostrándose además que es fiable y adecuada para evaluar la relación entre las redes de atención y diferentes aspectos psicológicos la psicopatología, el desarrollo, y las diferencias individuales (para revisión ver Posner y Rothbart, 2007).

A continuación se presentan diferentes neuropatologías estudiadas a través de la prueba ANT:

- Se ha puesto de manifiesto la utilidad de esta prueba en la detección del DC en la *Demencia por cuerpos de Lewy y en enfermedad de Alzheimer* (Fuentes, et al.2010), así como en la identificación de pacientes con *Deterioro Cognitivo Leve (DCL)* (Shipin, Xiukun Wang, Yifen Cui, Jue Jin, YanSun, YiyuanTang, Ying Bai, Yan Wang & Li Zhou, 2008).

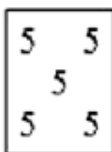
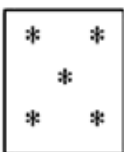
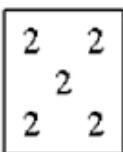
- La *esquizofrenia* es otra patología estudiada a través de la prueba ANT, concretamente por la importancia que tiene la red de atención ejecutiva en ésta y por la relevancia que esta tiene en la detección de un endofenotipo neuropsicológico de la esquizofrenia (Urbanek, Hao, Opgen-Rhein, Strathmann, Wieseke, Schaub, Hahn & Dettling, 2008).
- En la *Esclerosis Múltiple*, la atención es uno de los dominios cognitivos típicamente afectados, de ahí el uso de la ANT en el estudio de esta patología. Diversos estudios han revelado alteraciones específicas de la red de atención en estos pacientes que no se explican por un enlentecimiento cognitivo general (Urbanek, Weinges-Evers, Bellmann-Strobl, Bock, Dörr, Hahn, Neuhaus, Opgen-Rhein, Ta, Herges, Pfueller, Radbruch, Wernecke, Ohlraun, Zipp, Dettling & Paul, 2010); además se han observado deficiencias en la velocidad de procesamiento de la atención y un enlentecimiento en el rendimiento del TR en ANT, unidos a un pobre control ejecutivo en pacientes con esclerosis múltiple (Wojtowicz, Omside & Fisk, 2013).
- Investigaciones realizadas con la prueba ANT sugieren que esta es una tarea que podría ser utilizada clínicamente para evaluar los déficits de procesamiento de información en los individuos con *Síndrome de Fatiga Crónica* (Togo, Lange, Natelson & Quigley, 2013), así como, la utilización de ésta en el estudio de la influencia de las emociones en el sistema atencional (Noga Cohen, Avishai Henik, & Nilly Mor, 2011; Alexandre Heeren, Pierre Maurage & Pierre Philippot, 2015).
- Señalar además la aplicación de la prueba ANT en el análisis de diferentes *fenómenos del desarrollo típico y atípico* como por ejemplo epilepsia (Tian, et al., 2010), TDAH (Kratz, Studer, Malcherek, Erbe, Moll & Heinrich, 2011), prematurez (Pizzo et al., 2010), síndrome alcohólico fetal (Kooistra, Crawford, Gibbard, Kaplan & Fan, 2011), síndromes genéticos (Stoddard, Beckett & Simon, 2011), síndromes del espectro autista (Keehn, Lincoln, Müller & Townsed, 2010), entrenamiento cognitivo (Baijal, Jha, Kiyonaga, Singh & Srinivasan, 2011; Rueda, Posner & Rothbart, 2005) y como predictor cognitivo de capacidades de alfabetización (Davidse, de Jong, Bus, Huijbregts & Swaab, 2011).

Todo lo mencionado anteriormente acerca de la prueba ANT despierta el interés de la comunidad científica, llevando a un aumento de la utilización de ésta como prueba neuropsicológica, puesto que ayuda a detectar el DC diversas patologías. A pesar de su

extenso uso en diversos contextos esta prueba no está validada en población española, siendo por tanto éste el objetivo del presente TFG.

Como ya es conocido la mayoría de los instrumentos utilizados en el ámbito de la Neuropsicología Clínica han sido creados y desarrollados en sociedades anglosajonas por lo que se hace recomendable y necesario adaptar y validar nuevos instrumentos en muestra española. Es importante reseñar que cualquier proceso de adaptación y validación de es complejo, siendo mucho más que la mera traducción literal del test en un idioma diferente. La ventaja que tiene trabajar con la ANT es que como únicamente utiliza un estímulo visual, una flecha, no se requiere del lenguaje para su realización, y por tanto, el idioma en el cual esté presentada la prueba no influye en la realización de esta.

El “gold” estándar que vamos a utilizar para la elaboración de los datos normativos es el FiveDigit Test (FDT)(Sedó, 2004), una alternativa multilingüe y no lectora del test de nombres de colores de Stroop, basado en un léxico “minimalista” de cinco palabras, concretamente, los conceptos numéricos del 1 al 5, que se representan en el test, ya sea en forma de asteriscos o en forma numérica. Con este test se mide la velocidad y la eficiencia del procesamiento cognitivo, la persistencia de la atención sostenida, la automatización progresiva de la tarea y la capacidad de movilizar un esfuerzo mental adicional cuando las series presentan una dificultad creciente y exigen una concentración muchísimo mayor (Sedó,2004^a,2004b). El test presenta cuatro condiciones diferentes que se secuencian en orden creciente de dificultad. En cada una de ellas se presenta una lámina con 50 estímulos distribuidos en cinco columnas con diez filas cada una. Las situaciones a evaluar son cuatro: lectura, conteo, elección y alternancia. Las dos primeras requieren un procesamiento cognitivo automático, y las dos últimas requieren de un nivel de dificultad más alto. Este test permite obtener dos puntuaciones más a partir de las puntuaciones directas obtenidas, que son las puntuaciones de la inhibición de las repuestas y la flexibilidad mental.

Primera parte LEER	Segunda parte CONTAR	Tercera parte ELIGIR	Cuarta parte CAMBIAR
Contenido de cada cuadrícula: de 1 a 5 figuras (cifras o asteriscos)			
			
Respuesta: "cinco"	"cinco"	"cinco"	"cinco"

OBJETIVO GENERAL

El objetivo que persigue la presente investigación es crear un grupo con puntuaciones de referencia normativa para la prueba ANT a partir de una muestra amplia de hablantes españoles sanos mayores de 18 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Búsqueda bibliográfica de los temas a tratar, a saber: Atención, Paradigma de Posner & Petersen, ANT, DC y FDT.
- 2.- Traducción de la prueba cognitiva ANT de su versión original (inglés) al castellano, obtenida de “The Psychology Experiment Building Language” (PEBL) (**Anexo I**).
- 3.- Elaboración de la plantilla para recabar datos sociodemográficos y clínicos de los sujetos controles (**Anexo II**) y, elaboración del consentimiento informado (**Anexo III**).
- 3.- Entrenamiento e instrucción en administración de las pruebas neuropsicológicas utilizadas, FDT y ANT, mediante observación directa.
- 4.- Reclutamiento de la muestra, recogida de datos sociodemográficos y clínicos y administración de la batería neuropsicológica.
- 5.- Análisis de los datos obtenidos a través del software de análisis estadístico “IBM-Statistical Product and Service Solutions” (SPSS) en su versión 19.0.
- 6.- Creación del grupo normativo para la prueba ANT a partir de los datos obtenidos con el programa estadístico IBM-SPSS.
- 7.- Elaboración del informe correspondiente al TFG.
- 8.- Difusión científica de los resultados obtenidos en la investigación.

METODOLOGÍA PROPUESTA

TIPO DE ESTUDIO

Diseño experimental intra-sujeto, puesto que todos los participantes realizaron cada una de las pruebas y test que forman parte del estudio.

MUESTRA/PARTICIPANTES

En el presente estudio participaron 237 adultos (75 hombres, 162 mujeres) con edades comprendidas entre los 18 y 78 años, todos ellos controles sanos, españoles nativos y con una visión normal o corregida a la normal. Fueron reclutados de manera aleatoria y voluntaria de diferentes zonas de España (Ciudad Real, Jaén y Cádiz).

PROCEDIMIENTO

Tras la revisión bibliográfica sobre el tema a tratar, la traducción al español de la prueba ANT y la elaboración del consentimiento informado y de las distintas plantillas de recogida de información se procedió al reclutamiento de la muestra. A través de una amplia anamnesis se recabaron los datos sociodemográficos y clínicos del paciente.

Posteriormente se procedió a la aplicación de la batería neuropsicológica. En el FDT, se pedía a los participantes que respondieran de la forma más rápida y precisa posible a cada una de las cuatro partes que componen dicho test, a la vez que se fueron anotando el TR y los errores cometidos en cada una de las partes. En la prueba ANT tenían que mantener la mirada fija en el centro de la pantalla, fueran respondiendo de forma rápida y precisa a los estímulos que aparecían en la pantalla, concretamente, flechas que apuntaban a derecha o izquierda.

El TR en milisegundos se midió desde la prueba, al igual que los estímulos, los cuales se seleccionaron al azar.

En general, la prueba ANT se compone de 3 bloques de 48 estímulos cada uno y 1 bloque de práctica de 24 ensayos. Los estímulos fueron impresos en tinta negra y aparecieron en un fondo grisáceo.

INSTRUMENTOS UTILIZADOS

PLANTILLA DE DATOS PARA SUJETOS CONTROL (Anexo 1): Hoja de recogida de datos cumplimentada por cada uno de los sujetos que permite recoger la información importante relativa al estudio, como son: el sexo, la edad, la altura, la titulación académica, los años de educación formal, el estatus laboral, la dominancia manual, la medicación y tratamiento no farmacológico, si se es fumador o no, la historia de hipertensión arterial, historia de diabetes o colesterol.

FIVE DIGIT TEST (FDT) (Sedó, 2004): Test que permite medir el Efecto Stroop, y por lo tanto, la velocidad de procesamiento cognitivo, capacidad para enfocar y reorientar la atención y la capacidad para hacer frente a la interferencia. El test presenta cuatro condiciones diferentes que se secuencian en orden creciente de dificultad. En cada una de estas situaciones se le presenta al individuo una lámina con 50 estímulos distribuidos en cinco columnas con diez filas cada una. Los estímulos son agrupaciones de asteriscos o dígitos que se muestran encuadrados en pequeños rectángulos.

Antes de comenzar la realización de cada una de las partes, se motiva al sujeto a que responda de la mejor forma posible, se le informa de que el test está compuesto por varias partes y de la dificultad de alguna de ellas.

Las situaciones de evaluación son cuatro: lectura (el sujeto debe leer el número que está dentro del cuadro, el cual corresponde exactamente a su valor, con el fin de reconocer y leer cada uno de ellos), conteo (el sujeto debe contar cada uno de los asteriscos que aparecen dentro del cuadro, reconociendo así el conjunto y contándolos), elección (el sujeto debe contar los número que hay dentro de cada cuadro, en lugar de leerlos, manteniendo así la atención en contar e inhibiendo la atención en la lectura de los números) y, por último, la alternancia (el sujeto debe contar los número como ha hecho anteriormente, pero cuando llegue a un cuadro con el borde más grueso, debe cambiar la regla y leer el número que hay dentro, evaluándose así la capacidad de alternancia del sujeto para pasar de una operación a otra). Por cada situación se obtiene una puntuación derivada del tiempo que tarda en realizarla y el número de errores (Figura 3).

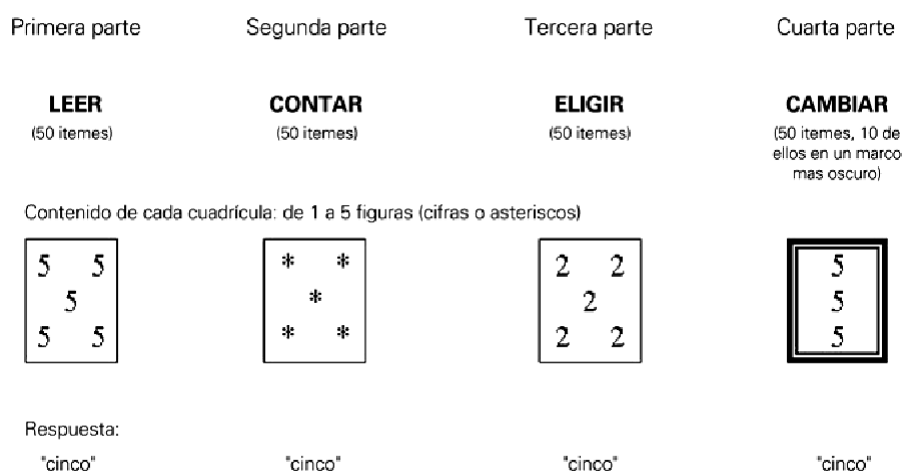


Figura 3. Extraída de: Sedó, M. A. (2004) The "Five Digit Test": a color-free, non-reading alternative to the Stroop. *International Neuropsychological Society Liaison Committee Newsletter*, 13, 6-7.

Destacar que, a la vez que se va realizando cada una de las partes, el examinador va anotando en su hoja de registro el número de errores cometidos en cada parte y el tiempo empleado para cada una de ellas.

ATTENTIONAL NETWORK TEST (Fan et al. 2002): Test que permite evaluar la eficacia de cada una de las redes atencionales, como son alerta, orientación y control ejecutivo. Para ello, se les presenta a los sujetos, en formato ordenador, una serie de estímulos, en este caso una flecha de color negro, que aparecen en el centro de la pantalla sobre un fondo gris, pudiendo apuntar hacia derecha o izquierda. Ante esta, los sujetos deben de responder pulsando la tecla “FlechaDerecha” o “FlechaIzquierda” según la dirección de dicho estímulo (Imagen 2). Además de esta, aparecerán una serie de distractores (Flancos o “Flankers”), congruentes o incongruentes con el estímulo central, los cuales el sujeto debe ignorar, bien aparezcan ligeramente por encima, por debajo o precedidos por una señal (Cue); esta última dará o no información sobre la posible ubicación del estímulo. La eficacia de cada una de las redes atencionales será medida y evaluada en función de los tiempos de reacción emitidos por el sujeto para cada situación, así como el número de errores cometidos.

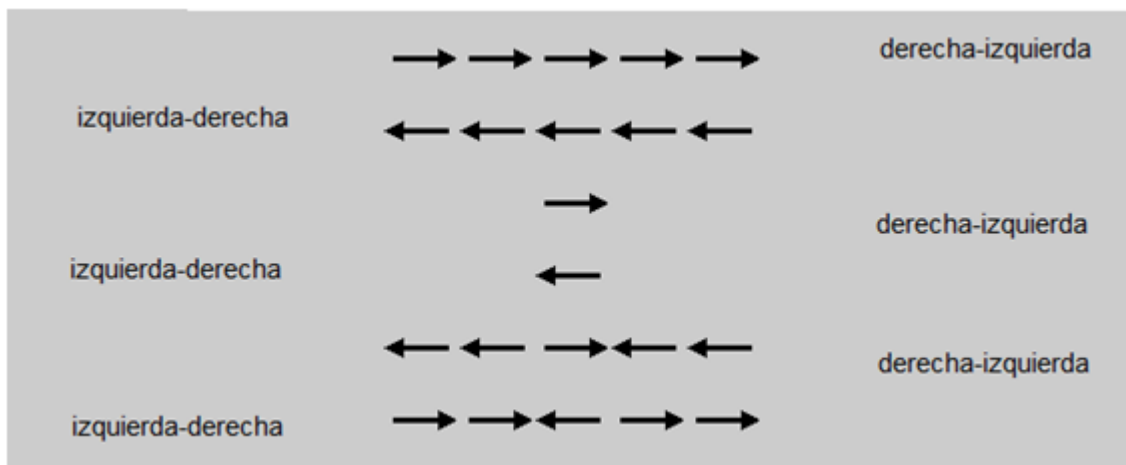


Imagen 2. Extraída de: Mueller, S. T., &Piper, B. J. (2014). *The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL Test Battery*.

Con respecto a la duración de los estímulos y los intervalos interestímulos, se hicieron algunas adaptaciones a la versión original (Fan et al., 2002; véase la Figura 2), pasando de ser de 4000ms a 3500ms. Además de eso se modificó el número de repeticiones a través del diseño de 2 a 1 (esto es: 4 condiciones cue x 2 direcciones de destino x 2 direcciones de destino x 3 condiciones flanker o estímulos distractores). La ventana de tiempo para la respuesta de los participantes fue de 1000 ms después del inicio de destino y la duración entre

el desplazamiento del objetivo y el comienzo de la siguiente prueba fue variable (1.000, 1.500, 2.000 o ms).

El experimento consistió en 168 ensayos divididos en 4 bloques: 1 bloque de 24 ensayos (bloque de prueba en el cual se indica al sujeto si las respuestas que está dando son correctas o incorrectas) y 3 bloques de 48 ensayos. Todos los ensayos (diversas señales y diferentes objetivos posibles) se presentaron al azar en cada uno de los bloques. Además de todo esto, se calcularon el tiempo de reacción y la precisión para todas las condiciones y se promediaron por separado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para la realización del análisis estadístico se realizó un análisis univariado de la varianza (ANOVA) para la *edad* y el *nivel educativo* (titulación académica) con el fin de explorar la presencia de diferencias entre ambas puntuaciones. Dicho análisis se realizó sobre las medias dependientes para decidir el número útil de normas a tener en cuenta dentro de cada muestra.

Se fijó un nivel de significación de 0'05 para todos los contrastes principales. Se adoptó un nivel de significación corrección de Bonferroni de $p < 0'05$ para todas las pruebas de los efectos simples que involucran múltiples comparaciones.

Por otro lado, para determinar si los datos en relación a la variable *género* se distribuyen normalmente o no, se realiza previamente un análisis de Kilmogorov-Sirnov. Si este análisis aporta un grado de significación mayor de 0'05 entonces realizamos la prueba T-Student ya que los datos se distribuyen normalmente y, si por el contrario, el grado de significación es menor de 0'05, pasamos a realizar la prueba U de Mann- Withney para pruebas no paramétricas, es decir, que no se distribuyen normalmente.

Además, se realizan correlaciones bivariadas entre el FDT y la prueba ANT, con el fin de observar si ambas variadas están relacionadas y el grado en que lo hacen.

Para la realización de los análisis se utilizó el software estadístico SPSS en su versión 22.

RESULTADOS

Se realizaron estadísticos descriptivos de frecuencias para cada una de las variables y se transformaron las variables género, edad y años de educación formal con el fin de dividir estas en diferentes grupos. La variable *género* fue dividida en dos grupos (G1: Mujeres; G2: Hombres), la variable *edad* se dividió en tres grupos (G1: 18- 38 años; G2: 39-59; y, G3: 60 o más) y, por último, la variable *nivel educativo* fue dividida en 4 grupos (G1: Ninguno; G2: Primarios; G3: Secundarios; y, G4: Estudios Universitarios) (*Tabla 1*).

Del total de la muestra, 214 sujetos poseían una dominancia manual diestra (148 mujeres y 66 hombres) y, 23 de ellos poseían una dominancia manual zurda (13 mujeres y 10 hombres).

Tabla 1. Distribución de la muestra en función del sexo, edad y nivel educativo

SEXO	Frecuencia	Porcentaje	EDAD	Frecuencia	Porcentaje	Nivel Educativo	Frecuencia	Porcentaje
G1	162	68,4	G1	131	55,3	G1	30	12,7
G2	75	31,6	G2	72	30,4	G2	62	26,1
Total	237	100,0	G3	34	14,3	G3	58	24,5
			Total	237	100,0	G4	87	36,7
						Total	237	100,0

Tras esto, se procedió a la realización de los análisis correspondientes a cada una de las variables.

En primer lugar, el estudio con la prueba K-S demostró diferencias significativas en función del sexo, lo que llevó a la realización de nuevos análisis estadísticos para encontrar las diferencias entre los grupos.

Como se observa en las siguientes tablas (*Tabla 2*), existen diferencias significativas en función del sexo en:

- El número total de errores
- La media en precisión a la hora de responder
- Y en el tiempo medio de respuesta

Si en lo que nos centramos es en la aparición de la señal o Cue las diferencias se dan:

- Ante la no aparición de ésta para respuestas correctas

- Ante la aparición de ésta por encima o por debajo del estímulo central para respuestas correctas
- Ante la no aparición de la señal para respuestas precisas
- Ante la aparición de esta por encima o por debajo del estímulo central para respuestas precisas
- Y cuando la señal o cue indica la posición exacta del estímulo central

Además, señalar que se encuentran diferencias estadísticamente significativas ante la aparición de los flancos cuando estos aparecen por encima o por debajo del estímulo central (Tabla 4).

Tabla 2. Nivel de significación para cada una de las variables

	TOTAL ERRORES	MEDIA PRECISIÓN	TIEMPO RESPUESTA	ALERTA	ORIENTACIÓN	ATENCIÓN EJECUTIVA
SEXO	0,008	0,011	0,038	0,669	0,718	0,089
EDAD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NIVEL EDUCATIVO	0,000	0,000	0,000	0,021	0,307	0,000

Tabla 3. Nivel de significación para cada una de las variables en función de la Señal o Cue

	CORRET				ACCURACY			
	UNCUE	CENTER CUE	TOP- BOTTOM CUE	DIRECTION CUE	UNCUE	CENTER CUE	TOP- BOTTOM BUE	DIRECTION CUE
SEXO	0,047	0,101	0,046	0,070	0,033	0,469	0,006	0,021
EDAD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NIVEL EDUCATIVO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Tabla 4. Nivel de significación para cada una de las variables en función de los flancos

	CORRET			ACCURACY		
	OPPOSING ARROW	NO ARROW	CONSISTENT ARROW	OPPOSING ARROW	NO ARROW	CONSISTENT ARROW
SEXO	0,084	0,012	0,659	0,070	0,207	0,919
EDAD	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NIVELEDCATIVO	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Así mismo, si nos fijamos en la Tabla 5, podemos observar que las mujeres (G1) puntúan inferiormente en el número total de errores y en el tiempo de respuesta con respecto a los hombres (G2). Siendo al contrario en la precisión a la hora de responder.

No existen diferencias estadísticamente significativas en la media en alerta, orientación o atención ejecutiva, pero sí existen diferencias inferiores en el G1 ante:

- Respuestas correctas para la no aparición de la señal cue
- Cuando esta aparece por encima o por debajo del estímulo central para respuestas correctas.

Cuando nos centramos en la precisión a la hora de responder ante estas señales, es el G2 quien puntúa inferiormente ante estímulos cue direccionales.

Si la variable a observar son los flancos, el G1 puntúa inferiormente.

Tabla 5. Puntuaciones para cada grupo en función del sexo tras T-Student o U- Mann Withney

	SEXO	Rango Promedio
Total Errores	G1	102,28
	G2	126,74
Media Precisión	G1	134,99
	G2	111,60
Tiempo Respuesta	G1	105,60
	G2	125,30
Alerta	G1	116,20
	G2	120,30
Orientación	G1	121,36
	G2	117,88
Atención Ejecutiva	G1	107,88
	G2	124,15
CorrectUncue	G1	105,97
	G2	125,03
Correct Top-BottomCue	G1	105,92
	G2	125,62
CorrectOpposingArrow	G1	107,69
	G2	124,23
Corret No Arrow	G1	102,53
	G2	126,83
AccuracyUncue	G1	130,83
	G2	113,52
AccuracyCenterCue	G1	122,91
	G2	117,19
Accuracy Top-BottomCue	G1	132,94
	G2	112,55
AccuracyDirectionCue	G1	130,21
	G2	113,81
AccuracyOpposistArrow	G1	129,94
	G2	113,94
Accuracy No Arrow	G1	125,83
	G2	115,84
Accuracy Consiste Arrow	G1	118,51
	G2	118,23

* $p < 0,05$

Con respecto a las variables edad y nivel educativo, se detectaron diferencias significativas en cada una de las variables aportadas por la ANT (*Tablas 2, 3 y 4*) al realizar el análisis ANOVA. Para determinar entre que grupos se encontraban las diferencias se realizaron análisis de Bonferroni que señalaban para la *edad* diferencias significativas entre:

- Los grupos de menor edad (G1 y G2) y el grupo de mayor edad (G4) en el número total de errores cometidos en la prueba, en la precisión a la hora de responder y en el tiempo de respuesta.
- Entre el G1 y G2 en alerta y orientación y,
- Entre el grupo 1 y 2 y el grupo 1 y 4 en atención ejecutiva (*Tabla 6*).

Para todas las respuestas correctas dadas por los sujetos en cada una de las condiciones Cue:

- las diferencias entre los tres grupos son significativas.
- Pero, si nos centramos en la precisión a la hora de responder ante dicha señal o cue, las diferencias se encuentran entre el G3 con los grupos 1 y 2 (*Tabla 7*).

Por último, si nos centramos en la aparición o no de los flancos:

- Se observan diferencias significativas entre los 3 grupos ante respuestas correctas

Y, diferencias entre el G3 con los G1 y G2 para respuestas precisas (*Tabla 8*).

Tabla 6. Nivel de significación para cada grupo de edad

	EDAD	G1	G2	G3
Total Errores	G1	-	1,000	0,000
	G2	1,000	-	0,000
	G3	0,000	0,000	-
Media Precisión	G1	-	1,000	0,000
	G2	1,000	-	0,000
	G3	0,000	0,000	-
Tiempo Respuesta	G1	-	0,000	0,000
	G2	0,000	-	0,001
	G3	0,000	0,001	-
Alerta	G1	-	0,034	0,121
	G2	0,034	-	1,000
	G3	0,121	1,000	-
Orientación	G1	-	0,037	1,000
	G2	0,037	-	0,507
	G3	1,000	0,507	-
Atención Ejecutiva	G1	-	0,002	0,020
	G2	0,002	-	1,000
	G3	0,020	1,000	-

* $p < 0,05$

Tabla 7. Nivel de significación para cada grupo de edad para la señal o Cue

		EDAD	G1	G2	G3
C O R R E C T	Uncue	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,005
		G3	0,000	0,005	-
	Center Cue	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,001
		G3	0,000	0,001	-
	Top-Bottom Cue	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,012
		G3	0,000	0,012	-
	DirectionCue	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,016
		G3	0,000	0,016	-
A C C U R A C Y	Uncue	G1	-	1,000	0,000
		G2	1,000	-	0,000
		G3	0,000	0,000	-
	Center Cue	G1	-	1,000	0,000
		G2	1,000	-	0,000
		G3	0,000	0,000	-
	Top-BottomCue	G1	-	1,000	0,000
		G2	1,000	-	0,000
		G3	0,000	0,000	-
	DirectionCue	G1	-	1,000	0,000
		G2	1,000	-	0,000
		G3	0,000	0,000	-

* $p < 0,05$

Tabla 8. Nivel de significación para cada grupo de edad para la variable flancos

		EDAD	G1	G2	G3
C O R R E C T	Opposing Arrow	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,002
		G3	0,000	0,002	-
	No Arrow	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,002
		G3	0,000	0,002	-
	Consistent Arrow	G1	-	0,000	0,000
		G2	0,000	-	0,001
		G3	0,000	0,001	-
A C C U R A C Y	Opposing Arrow	G1	-	1,000	0,000
		G2	1,000	-	0,000
		G3	0,000	0,000	-
	No Arrow	G1	-	1,000	0,003
		G2	1,000	-	0,004
		G3	0,003	0,004	-
	Consistent Arrow	G1	-	1,000	0,005
		G2	1,000	-	0,002
		G3	0,005	0,002	-

* $p < 0,05$

La última variable de análisis estudiada fue el *nivel educativo*, donde se observan:

- Diferencias significativas entre el G1 y los demás grupos en el número total de errores y la media en la precisión a la hora de responder.
- Diferencias entre el G1 con los grupos 3 y 4 en el tiempo de respuesta empleado para dar la respuesta ante el estímulo (Tabla 9).

Tabla 9: Nivel de significación para cada grupo del nivel educativo

	Nivel Educat.	G1	G2	G3	G4
Total Errores	G1	-	0,002	0,000	0,000
	G2	0,002	-	1,000	1,000
	G3	0,000	1,000	-	1,000
	G4	0,000	1,000	1,000	-
Media Precisión	G1	-	0,002	0,000	0,000
	G2	0,002	-	1,000	1,000
	G3	0,000	1,000	-	1,000
	G4	0,000	1,000	1,000	-
Tiempo Respuesta	G1	-	0,057	0,000	0,000
	G2	0,057	-	0,105	0,001
	G3	0,000	0,105	-	1,000
	G4	0,000	0,001	1,000	-
Alerta	G1	-	1,000	0,054	0,055
	G2	1,000	-	0,500	0,552
	G3	0,054	0,500	-	1,000
	G4	0,055	0,552	1,000	-
Orientación	G1	-	0,628	1,000	0,403
	G2	0,638	-	1,000	1,000
	G3	1,000	1,000	-	1,000
	G4	0,403	1,000	1,000	-
Atención Ejecutiva	G1	-	0,294	0,016	0,000
	G2	0,294	-	1,000	0,036
	G3	0,016	1,000	-	1,000
	G4	0,000	0,036	1,000	-

* $p < 0,05$

Centrándonos en cada una de las redes atencionales:

- No se encuentran diferencias significativas para la alerta y la orientación
- Sí se encuentran diferencias significativas en atención ejecutiva entre el G1 con los grupos 3 y 4 (Tabla 9).

Evaluando la relación entre los subgrupos del nivel educativo y las respuestas dadas ante la aparición de la señal cue que precede al estímulo central,

- Las diferencias significativas ante respuestas correctas de los sujetos se encuentran entre el G1 y los grupos 3 y 4 y, entre el G2 y el G4 para cada una de estas condiciones.
- Y, cuando lo que estamos evaluando es la precisión a la hora de responder ante esta señal o cue, las diferencias únicamente se encuentran entre el G1 con los grupos 2, 3 y 4 (Tabla 10).

Además, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en función de la aparición o no de los flancos ante:

- Respuestas correctas de los sujetos, entre el G1 y los grupos 3 y 4, y entre el G2 y el G4 para cada una de las condiciones.
- La precisión a la hora de responder ante estos estímulos entre el G1 con los grupos 3 y 4 cuando el estímulo que aparecía era opuesto al central y, entre el G1 con los grupos 2, 3 y 4 para las condiciones en las que no aparecen los estímulos o ante estímulos consistentes (Tabla 11).

Tabla 10. Nivel de significación para cada grupo del nivel educativo en función de la señal o Cue

		Nivel Educativo	G1	G2	G3	G4
C O R R E C T	Uncue	G1	-	0,630	0,017	0,000
		G2	0,630	-	0,0515	0,000
		G3	0,017	0,515	-	0,000
		G4	0,017	0,515	0,123	-
	Center Cue	G1	-	0,332	0,000	0,000
		G2	0,332	-	0,055	0,000
		G3	0,000	0,055	-	0,293
		G4	0,000	0,000	0,293	-
	Top-Bottom Cue	G1	-	0,361	0,003	0,000
		G2	0,361	-	0,233	0,002
		G3	0,003	0,233	-	1,000
		G4	0,000	0,002	1,000	-
	DirectionCue	G1	-	0,103	0,000	0,000
		G2	0,103	-	0,127	0,000
		G3	0,000	0,127	-	0,343
		G4	0,000	0,000	0,343	-
A C C U R A C Y	Uncue	G1	-	0,010	0,001	0,000
		G2	0,001	-	1,000	1,000
		G3	0,001	1,000	-	1,000
		G4	0,000	1,000	1,000	-
	Center Cue	G1	-	0,001	0,000	0,000
		G2	0,001	-	1,000	1,000
		G3	0,000	1,000	-	1,000
		G4	0,000	1,000	1,000	-
	Top-BottomCue	G1	-	0,002	0,000	0,000
		G2	0,002	-	1,000	0,964
		G3	0,000	1,000	-	1,000
		G4	0,000	0,964	1,000	-
	DirectionCue	G1	-	0,003	0,000	0,000
		G2	0,003	-	1,000	1,000
		G3	0,000	1,000	-	1,000
		G4	0,000	1,000	1,000	-

* $p < 0,05$

Tabla 11. Nivel de significación para cada grupo del nivel educativo en función de los flancos

		Nivel Educativo	G1	G2	G3	G4
C O R R E C T	Opposing Arrow	G1	-	0,079	0,000	0,000
		G2	0,079	-	0,054	0,000
		G3	0,000	0,054	-	0,000
		G4	0,000	0,000	0,259	-
	No Arrow	G1	-	0,083	0,002	0,000
		G2	0,083	-	0,976	0,086
		G3	0,002	0,976	-	1,000
		G4	0,000	0,086	1,000	-
	Consistent Arro	G1	-	0,112	0,003	0,000
		G2	0,112	-	0,888	0,012
		G3	0,003	0,888	-	0,823
		G4	0,000	0,012	0,823	-
A C C U R A C Y	Opposing Arrow	G1	-	0,154	0,002	0,000
		G2	0,154	-	0,520	0,131
		G3	0,002	0,520	-	1,000
		G4	0,000	0,131	1,000	-
	No Arrow	G1	-	0,000	0,001	0,001
		G2	0,000	-	1,000	1,000
		G3	0,001	1,000	-	1,000
		G4	0,001	1,000	1,000	-
	Consistent Arrow	G1	-	0,003	0,017	0,012
		G2	0,003	-	1,000	1,000
		G3	0,017	1,000	-	1,000
		G4	0,012	1,000	1,000	-

* $p < 0,05$

Tras realizar un análisis de correlaciones bivariadas entre el FDT y la prueba ANT, observamos que el FDT es una buena prueba gold estándar para medir atención (Tabla 12).

Tabla 12: Nivel de significación para las correlaciones entre los componentes del FDT y del ANT

FDT	ANT	SIGNIFICACIÓN
TIEMPO INHIBICIÓN	ACURRACY_OPOSSITARROW	0,049
TIEMPO INHIBICIÓN	CORRECT OPOSSIT ARROW	0,000
TIEMPO ELECCIÓN	ACURRACY_OPOSSITARROW	0,000
TIEMPO ELECCIÓN	CORRECT OPOSSING ARROW	0,000
TIEMPO LECTURA	CORRECT NO ARROW	0,000
TIEMPO LECTURA	TOTAL ERRORS	0,000
TIEMPO LECTURA	MEAN_ ACCURACY	0,000
TIEMPO CONTEO	CORRECT CONSISTENT ARROW	0,000
TIEMPO CONTEO	MEAN RESPONSE TIME	0,000
TIEMPO CONTEO	TOTAL ERRORS	0,000

* $p < 0,05$

Señalarpor último que cualquier persona con un historial de enfermedad neurológica, enfermedad psiquiátrica, lesión en la cabeza, esclerosis múltiple, derrame cerebral, abuso de sustancias (excluyendo la nicotina), problemas de aprendizaje o cualquier otra dificultad que pudiera interferir con las pruebas fueron excluidos de la muestra.

Todos los participantes fueron además informados acerca de la investigación antes de la realización de las pruebas.

CONCLUSIONES

Inicialmente destacar que en el momento de la realización de estos datos no existían referencias publicadas para el ANT en población española adulta.

El presente trabajo aporta datos normativos para la prueba ANT en población adulta española, usando como gold principal el FDT, el cual ha resultado efectivo para medir atención. Los datos anteriores han sido tratados para facilitar el diagnóstico clínico y la exploración neuropsicológica de la atención en sujetos similares a esta muestra, permitiendo el análisis conjunto con otros test neuropsicológicos de diversa índole.

Los resultados obtenidos indican diferencias significativas en función del sexo, donde: Los hombres puntúan inferiormente en el número total de errores cometidos en la prueba y en el tiempo de respuestas empleado a la hora de responder, y las mujeres en la precisión de sus respuestas.

No se encuentran diferencias en la media en alerta, orientación o atención ejecutiva, pero sí cuando aparecen flechas distractoras que acompañan al estímulo central y que aparecen por encima o por debajo de este.

Para la variable edad existen diferencias significativas entre los grupos de menor edad con el grupo de mayor edad en el número total de errores cometidos en la prueba, la precisión a la hora de responder y el tiempo de respuesta.

Además se observan diferencias en alerta y orientación entre el grupo de menor edad y los otros dos grupos, pero son las diferencias del grupo de mayor edad con los demás grupos en diversas condiciones de la prueba las que más llaman la atención.

En función del nivel educativo, el grupo de menor nivel de estudios difiere significativamente de los demás en el número total de errores cometidos y en la media en la precisión a la hora de responder, así como en el tiempo empleado para dar la respuesta.

El nivel de educación formal no influye para la alerta y la orientación pero sí en atención ejecutiva, donde el grupo de menor nivel de estudios difiere significativamente de los demás. Cumpliéndose esto también en las demás condiciones de la prueba.

Concluyendo, los datos normativos obtenidos para la prueba ANT en población española deben estar corregidos en función del sexo, la edad y el nivel educativo.

REFERENCIAS

Cohen, N., Henik, A., & Mor, N. (2011). Can emotion modulate attention? evidence for reciprocal links in the attentional network test. *Experimental Psychology*, 58(3), 171-179

Corbetta, M. & Shulman, G. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Review Neuroscience*, 3, 201- 215

Dye, M. W. G., Baril, D. E., & Bavelier, D. (2007). Which aspects of visual attention are changed by deafness? the case of the attentional network test. *Neuropsychologia*, 45(8), 1801-1811

Fan, J, Wu, Y., Fossella, J. & Posner, M.I. (2001) Assessing the heritability of attentional networks *BioMed Central Neuroscience*, 2:14

Fan, J., Fossella, J.A., Sommer, T., Wu, Y., & Posner M.I. (2003). Mapping the genetic variation of executive attention onto brain activity. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 100(12), 7406-7411

Fan, J., McCandliss, B.D., Sommer, T., Raz, M. & Posner, M.I. (2002) Testing the Efficiency and Independence of Attentional Networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340-347

Fernández, P., J., Campoy, G., García Santos, J., M., Antequera, M. M., García-sevilla, J., Castillo, A., . . . Fuentes, L. J. (2011). Is there a specific pattern of attention deficit in mild cognitive impairment with subcortical vascular features? evidence from the attention network test. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 31(4), 268-75

Fossella, J., Posner, M.I., Fan, J. Swanson, J.M. & Pfaff, D.W. (2002) Attentional phenotypes for the analysis of higher mental function. *The Scientific World*

Heeren, A., Maurage, P., & Philippot, P. (2015). Revisiting attentional processing of non-emotional cues in social anxiety: A specific impairment for the orienting network of attention. *Psychiatry Research*, 228(1), 136-142

Ishigami, Y., Fisk, J., Wojtowicz, M. & Klein, R. (2013). Repeated measurement of the attention components of patients with multiple sclerosis using the Attention Network Test-Interaction (ANT-I): Stability, isolability, robustness, and reliability. *Journal of Neuroscience Methods*, 216 (1), 1-9

Ly, S., Wang, X., Cui, Y., Jin, J., Sun, Y., Tang, Y., Bai, Y., Wang, Y. & Zhou, L. (2010). Application of attention network test and demographic information to detect mild cognitive impairment via combining feature selection with support vector machine. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 97 (1) 11-18

McConnell, M. M., & Shore, D. I. (2011). Mixing measures: Testing an assumption of the attention network test. *Attention, Perception and Psychophysics*, 73(4), 1096-1107

Pêcher, C., Quaireau, C., Lemerrier, C. & Cellier, J.-M. (2011). The effects of inattention on selective attention: How sadness and ruminations alter attention functions evaluated with the Attention Network Test. *Revue Européenne de Psychologie*, 61 (1), 43-50

Posner, M.I. & Fan, J. (in press) Attention as an Organ System. To appear in J. Pomerantz (Editor) *Neurobiology of Perception and Communication: From Synapse to Society the IVth De Lange Conference*. Cambridge UK: Cambridge University Press

Prats, L., Fracchia, C., Segretin, S., Hermida, M.J., Colombo, J.A. & Lipina, S. (2012). Predictores Socioambientales e Individuales del Desempeño en una Tarea Atencional con Demandas de Alerta, Orientación y Control en Niños de Edad Preescolar. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 4 (2), 10-31

Psychology; investigators from northeastern university report new data on neuropsychology (attention network test: Assessment of cognitive function in chronic fatigue syndrome). (2015). *Pain & Central Nervous System Week*, 200

Rubio Gómez, J. L., Bellido, L. H., Veguilla, M. R., Erdozaín, M. F., Baños, A. P., & Milán, E. G. (2010). Attentional network task performance in schizophrenic patients. *Psicothema*, 22(4), 664-668

Sedo, M. A. (2004) The “Five Digit Test”: a color-free, non-reading alternative to the Stroop. *International Neuropsychological Society Liaison Committee Newsletter*, 13, 6-7

Urbanek, C., Hao, A., Opgen-Rhein, C., Strathmann, S., Wieseke, N., Schaub, R., Hahn, E. & Dettling, M. (2009). Attention network test (ANT) reveals gender-specific alterations of executive function in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 168 (2), 102-109

Urbanek, C., Weinges-Evers, N., Bellmann-Strobl, J., Bock, M., Dörr, J., Hahn, E., Paul, F. (2010). Attention network test reveals alerting network dysfunction in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 16(1), 93-9

Wang, Y., Cui, Q., Liu, F., Huo, Y., Lu, F., Chen, H., & Chen, H. (2014). A new method for computing attention network scores and relationships between attention networks. *PLoS One*, 9(3)

Westlye, L. T., Grydeland, H., Walhovd, K. B., & Fjell, A. M. (2011). Associations between regional cortical thickness and attentional networks as measured by the attention network test. *Cerebral Cortex*, 21(2), 345-356

Wojtowicz, M., Omside, A., & Fisk, J. D. (2013). Indices of cognitive dysfunction in relapsing-remitting multiple sclerosis: Intra-individual variability, processing speed, and attention network efficiency. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 19(5), 551-8

ANEXOS.

ANEXO I

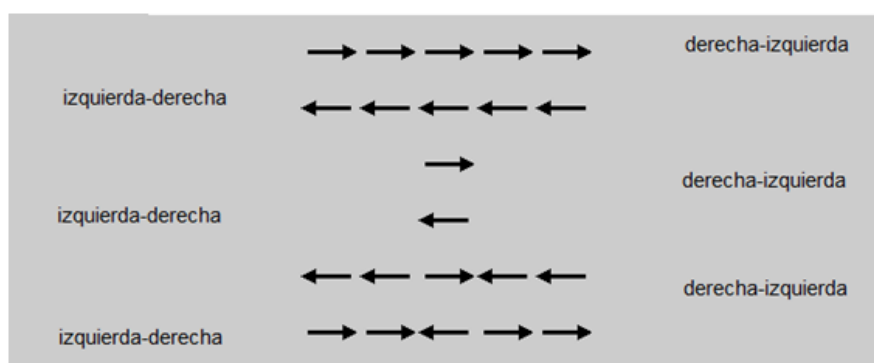
INSTRUCCIONES ANT

En este estudio se evaluará como usted usa pasa por alto determinada información a la hora de tomar una decisión. Para ello, se le pedirá determinar la dirección de una flecha que aparecerá en el centro de la pantalla, en un conjunto de cinco posiciones.

Si la flecha central apunta hacia la izquierda, debe pulsar la tecla <FlechaIzquierda>. Si la flecha indica a la derecha, presione la tecla <FlechaDerecha>.

Las flechas que rodean a la flecha central pueden apuntar a la misma dirección, a la dirección opuesta o estar ausentes. Debe ignorar siempre estas flechas que rodean a la central y responder centrándose únicamente en esta última.

Algunos ejemplos de estímulos que se pueden dar son los siguientes:



Además, las flechas que rodean a la flecha central pueden aparecer ligeramente por encima del centro de la pantalla, o ligeramente por debajo del centro de la pantalla.

En algunas ocasiones, antes de cada estímulo o flecha, se puede mostrar un símbolo *, que le dará una pista sobre la posible ubicación de la nueva flecha.

Si solo aparece un * por encima o por debajo del centro de la pantalla, el estímulo siempre aparecerá en el lugar que indica.

También puede darse que el estímulo * aparezca en el centro, aparezcan dos * (uno en la parte superior y otro en la inferior) o que, por el contrario, no se produzca ninguna señal. En estos casos no podrá saber si el estímulo aparecerá en la parte superior o inferior.

Presione cualquier tecla para ver la secuencia de estímulos.

Posteriormente, presione el espacio para continuar cuando haya visto todos los ejemplos.

Se comenzará con un breve bloque de ensayos de práctica. Después de cada ensayo, se le dirá si ha dado la respuesta correcta o no. Trate de responder lo más rápido y preciso que pueda. Recuerde, use las teclas “Flecha” izquierda y derecha para responder.

Pulse cualquier tecla para comenzar.

Tome un pequeño descanso. Pulse cualquier tecla para comenzar un nuevo bloque.

ANEXO II

PLANTILLA CONTROL

Sexo: M ☐ F ☐

Edad:

Peso:

Altura:

Índice de masa de corporal:

Titulación: Primarios ☐ Secundarios ☐ Diplomatura ☐ Licenciatura ☐

Grado ☐ Master ☐ Doctorado ☐

Años de educación formal:

Estatus laboral: Tengo gente a mi cargo ☐ No tengo gente a mi cargo ☐

Dominancia manual:

Medicación actual: No ☐ Sí ☐

Indica cual:

Tratamiento NO Farmacológico (marque el/los que procedan):

Terapia Ocupacional ☐ Grupos de apoyo ☐ Fisioterapia ☐

Logopedia ☐ Rehabilitación ☐ Otros (Indica):

***Si fuma:**

Consumo de tabaco (nº de cigarrillos): Tiempo que lleva fumando:

Historia de Hipertensión Arterial (HTA): ☐ ☐

Diabético: Si ☐ No ☐

Tiempo:

Colesterol: Si ☐ No ☐

ANEXO III.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TÍTULO DEL ESTUDIO: CREACIÓN DE GRUPO NORMATIVO PARA LA PRUEBA COGNITIVA ANT.

Invitación

Le proponemos participar en un estudio de investigación. Antes de tomar su decisión es importante que comprenda porqué se realiza este estudio. Por favor, tómese su tiempo en leer detenidamente la información que a continuación le detallamos.

¿Cuál es el propósito del estudio?

El propósito del estudio es crear un grupo de referencia con datos de personas sanas en los cuales poder basar futuras investigaciones.

¿Por qué he sido elegido?

Se está invitando a participar en este estudio a todos los pacientes edades comprendidas entre los 18 y los 80 años de edad, y que no tengan problemas que contraindiquen su participación.

¿Tengo que participar?

Usted decidirá si desea participar o no. Si decide participar, se le dará una copia de este documento informativo y se le pedirá que firme el formulario de consentimiento.

En cualquier caso, siempre podrá cambiar de opinión sin necesidad de dar explicaciones, y sin que ello afecte a su asistencia ni a su relación con los médicos.

¿Qué me ocurrirá si participo?

Si participa se le realizará una prueba neuropsicológica con la cual mediremos distintos procesos atencionales.

¿Qué beneficios y qué problemas podría tener por participar?

La valoración que se le va a efectuar permitirá un mejor conocimiento de su capacidad cognitiva y no supone ningún inconveniente adicional.

¿Quién conocerá mi participación y los resultados que se obtengan?

Su participación en el estudio será confidencial y en todo momento se respetará su anonimato. Todos los datos obtenidos se tratarán conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (Ley 15/1999 de 13 de diciembre). El acceso a sus datos médicos quedará restringido a los investigadores del estudio, que se responsabilizarán de su custodia en condiciones de seguridad. En cualquier caso, podrían ser comunicados al interesado o a los médicos que lo traten si ello pudiera suponer un beneficio para la salud. Los resultados de la investigación podrán ser difundidos en alguna publicación médica o comunicados en reuniones científicas. En cualquier caso no se utilizarán nombres y no podrán darse a conocer otros datos de carácter personal sin la autorización expresa del paciente. De acuerdo con la Ley vigente, usted tiene derecho al acceso a sus datos personales y, si está justificado, a su rectificación y cancelación. Si así lo desea, deberá solicitarlo al médico que le atiende en este estudio.

DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO

ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN: CREACIÓN DE GRUPO NORMATIVO PARA LA PRUEBA COGNITIVA ANT.

Yo, (Nombre del sujeto)

.....
.....

Manifiesto que:

- He hablado con el equipo médico responsable de este estudio de investigación y se me ha ofrecido suficiente información acerca de su objetivo, métodos utilizados, beneficios esperables y posibles inconvenientes.
- Además de la información verbal, he leído el impreso informativo adjunto, comprendiendo todos sus puntos.
- He podido realizar preguntas sobre el estudio y mis dudas han sido suficientemente aclaradas.
- Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo cambiar de opinión sin que ello repercuta en mis cuidados médicos posteriores.

Presto libremente mi conformidad para participar en este estudio.

Firma del paciente:

Firma del médico que informa:

Nombre:

Nombre:

Fecha:

Fecha:

C.N.P.: