

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

<https://dx.doi.org/10.14482/psdc.39.2.616.8>



# Perfil neuropsicológico de un grupo de militares heridos por artefacto explosivo

*Neuropsychological Profile of a Group of Soldiers Injured by Explosive Artefacts*

DIANA SOTOMAYOR

Área de Daño Cerebral Adquirido, Centro de Rehabilitación Hospitalaria, Batallón de Sanidad. Bogotá, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0002-5950-2625>

LUVY BARRERA

Subdirección Científica, Centro de Rehabilitación Hospitalaria, Batallón de Sanidad. Bogotá, Colombia.

<https://orcid.org/0000-0003-2305-1436>

**Correspondencia:** [diana.sotomayor@hotmail.com](mailto:diana.sotomayor@hotmail.com)



---

## Resumen

Las heridas por artefactos explosivos y las secuelas causadas por estos se han convertido en el foco de diversos estudios en el ámbito médico y psicológico, aunque en el entorno neuropsicológico son pocos los hallazgos encontrados, debido a esto, esta investigación surge con el fin de describir el perfil neuropsicológico de un grupo de militares colombianos heridos por artefactos explosivos. Participaron 60 militares colombianos heridos y se les realizó un análisis descriptivo de las funciones neuropsicológicas a partir de la batería Neuropsi Atención y Memoria. Los participantes presentaron un déficit de leve a moderado en la curva de memoria de codificación y evocación; memoria verbal espontánea, memoria por claves y en memoria lógica, igualmente, en procesos ejecutivos de organización de la conducta, capacidad de planeación e inhibición de conductas. De igual forma, se encontró una alteración de moderada a severa en atención sostenida, planificación y codificación visual. Los resultados son discutidos con la literatura existente.

**Palabras claves:** perfil neuropsicológico, personal militar, artefactos explosivos.

---

## Abstract

Injuries from explosive devices and the sequelae caused by them have become the focus of various studies in the medical and psychological fields, although, in the neuropsychological environment there are few findings. Due to this, the present investigation arises in order to describe the neuropsychological profile of a group of Colombian soldiers injured by explosive devices. Sixty wounded Colombian soldiers participated, and a descriptive analysis of the neuropsychological functions was carried out from the Neuropsi Attention and Memory battery. The participants had a mild to moderate deficit in the coding and recall memory curve; spontaneous verbal memory, memory by keys and in logical memory, likewise, in executive processes of behavior organization, planning capacity and behavior inhibition. Similarly, a moderate to severe alteration was found in sustained attention, planning, and visual coding. The results are discussed with the existing literature.

**Keywords:** Neuropsychological profile, military personnel, explosive devices.

---

**Citación/referenciación:** Sotomayor, D. y Barrera, L. (2022). Perfil neuropsicológico de un grupo de militares heridos por artefacto explosivo. *Psicología desde el Caribe*, 39(2), 1-17.

## Introducción

En el transcurrir de 60 años, el país ha pasado por fuertes procesos de violencia y conflicto armado y la sociedad ha estado expuesta a problemáticas singulares como la exposición de artefactos explosivos que producen distintas lesiones, lo cual genera un problema de salud pública, según el Instituto Nacional de Salud (2015).

En Colombia, en la actualidad, sigue siendo latente esta problemática, por la alta cantidad de remanentes de guerra y los heridos por minas antipersonal (MAP) supera la capacidad del sistema logístico militar (Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] y Fundación Prolongar, 2017). Esto porque el tratamiento a las víctimas por artefactos explosivos implica una atención integral para la atención a las lesiones corporales, mentales, neurológicas y emocionales (Bello y Chaparro, 2011; CNMH y Fundación Prolongar, 2017; Restrepo et al., 2014). Además de los costos hospitalarios (Burke et al., 2009).

Las secuelas que generan los artefactos explosivos se ven reflejados en la gama de lesiones, que varían desde heridas leves hasta la amputación de extremidades, además agravarse por las sustancias tóxicas que liberan las explosiones, lo que complica el tratamiento y su recuperación (Reanimación.Net, 2015). Roa y el Ministerio de Comunicaciones de Colombia (2000) argumentan que las heridas que causan las explosiones dependen del diseño del artefacto y la edad de la persona que recibe el impacto.

En Colombia no se encontró estudios que evidencien el impacto generado por esta problemática en el entorno sanitario nacional (Valencia et al., 2015), pese a los impactos generados a largo plazo como discapacidad, afectación psicológica o exclusión económica y social (Campaña Colombiana contra Minas e International Network on Explosive Weapons [INEW], 2016), como también la afectación neuropsicológica (Rigg y Mooney, 2011).

La Dirección para la acción integral contra Minas Antipersonal Descontamina Colombia (2017) a 31 de agosto de 2017 registró 11 498 víctimas por artefactos explosivos y 2006 fue el año más crítico, ya que este se produjeron 1232 víctimas, el mayor número en toda la historia de Colombia. En los últimos diez años, han venido disminuyendo estas cifras, a excepción de 2012, y en 2016 las cifras bajaron a tasas similares a las presentadas en 1999. En enero a agosto de 2017 se presentaron 23 víctimas en 15 municipios del país.

Sin embargo, se considera que las personas heridas en situaciones de conflicto equivalen a 9225 de las víctimas y 2273 fallecieron, indicando que 1 de cada 5 víctimas muere a causa de artefactos explosivos. En este contexto, la fuerza pública de Colombia ha sido la que más víctimas ha aportado a este conflicto: del total de víctimas, el 61 % han sido miembros de la fuerza pública y el 39 % restante corresponde a civiles, según la Dirección para la acción integral contra Minas Antipersonal Descontamina Colombia (2017) y la Escuela Superior de Guerra (2016).

La mayoría (86%) de las víctimas han sido personas mayores de edad de sexo masculino (Dirección para la acción integral contra Minas Antipersonal Descontamina Colombia 2017). Por departamentos, la Dirección para la acción integral contra Minas Antipersonal Descontamina Colombia (2017) indica que en 515 municipios del país se han presentado accidentes por minas antipersonal y por municiones sin explotar (MUSE) desde que se llevan estadísticas. Los 5 municipios con mayor número de víctimas entre 1990 a 2017 son Vistahermosa, en Meta, con 363 víctimas; Tame, en Arauca, con 345 víctimas; San Vicente del Caguán, en el Caquetá, con 261; Montañita, igualmente en Caquetá, con 249, y Tarazá, en Antioquia, con 241 víctimas. A nivel departamental, los que mayor número de víctimas ha reportado son Antioquia, con 2532; Meta, con 1136; Caquetá, con 935; Nariño, con 864 y Norte de Santander, con 805 víctimas.

Es importante mencionar que la mayoría de las personas heridas por artefactos explosivos no son atendidas por neurología ni neuropsicología porque no se evidencia daño cerebral. Sin embargo, de acuerdo con Orcutt (2015), se han identificado lesiones y anomalías que habían pasado desapercibidas en un número significativo de estudios en cerebros de soldados que fueron expuestos a artefactos explosivos. Orcutt indica que pese a que no se evidencie una lesión cerebral traumática leve ni se presenten imágenes cerebrales anormales, se debe incluir en el historial del paciente la evaluación de sus capacidades cognitivas porque pueden presentar secuelas.

Las secuelas evidenciadas en militares expuestos a ondas expansivas y explosivas muestran que existen alteraciones en la memoria, las cuales se asocian con disfunciones atencionales que afectan el desempeño de la memoria (Garzón et al., 2016), cuando se han vivido eventos traumáticos como los experimentados por el grupo en estudio. En este caso, los militares aducen disminución de la concentración y poca habilidad para sostener la atención en tiempos que se

requiere de sus procesos cognitivos agudos, sin embargo, dichas alteraciones pueden ser parte del diagnóstico de trastornos post-traumáticos convirtiéndose en síntomas limitantes (Garzón et al. , 2016).

Asimismo, Bernal-Pacheco et al. (2009) afirman que posterior a estos traumas experimentados por la población se presenta déficit de atención y problemas en procesamiento del pensamiento, en lenguaje y en funciones ejecutivas. Elzinga y Bremner (2002) explican que luego de un trauma por la exposición a ciertos eventos traumáticos, además de tener afectaciones atencionales, suele haber una asociación específica entre el estrés producido por el trauma y las alteraciones en el funcionamiento de la memoria. Esto último es comparable con estudios que han evaluado secuelas neurocognitivas de veteranos con lesiones cerebrales traumáticas a raíz de artefactos explosivos, llegando a la conclusión que no hubo diferencias significativas comparándolos con el grupo control (excombatientes con lesiones sin artefacto explosivo) en la mayoría de las medidas (velocidad de procesamiento, funcionamiento ejecutivo y aprendizaje verbal y memoria), con la excepción de una medida de memoria visual y aprendizaje. De igual forma, aquellos que tenían una lesión cerebral traumática leve debido a explosión tuvieron mejor rendimiento que el grupo control, sin embargo, aquellos que sufieron una lesión cerebral moderada-severa obtuvieron un desempeño peor que el grupo control en las pruebas (Belanger et al. , 2009). Estos resultados se asemejan a los encontrados por Luethcke et al. (2011) y Lange et al. (2012).

Así, desde un enfoque neuropsicológico, se denota que existen variaciones en las funciones de memoria, atención y funciones ejecutivas en la que se supone la existencia de secuelas en sujetos que hayan sufrido politraumatismos o sean expuestos a ondas explosivas, puesto que como lo señala Garzón et al. (2016), la evaluación de funciones como planeación, organización, atención, memoria y aprendizaje orientan la adquisición y manifestación de reacciones frente a episodios traumáticos a los que se ven expuestos los militares, indican que en ese proceso ejecutivo se incluyen habilidades como atención selectiva, planeación y resolución de conflictos, entre otros.

A lo largo de los planteamientos hechos se deduce que al haber lesiones originadas por ondas de presión causadas por artefactos explosivos, además de ocasionar politraumatismos afectan la conducta y comportamiento de individuos expuestos a ello, por lo que pueden producir disfunción en procesos atencionales, de memoria y funcionamiento ejecutivo. Por tal razón, y dada la incidencia de estos

déficit en la población militar a nivel cognitivo como conductual, es necesario establecer un perfil cognitivo asociado con este tipo de eventos, para optimizar procesos de valoración como de tratamiento oportuno.

Hasta el momento no hay evidencia en Colombia de este tipo de investigaciones y sus secuelas neuropsicológicas en el personal militar; por ello, el objetivo de este estudio fue establecer el perfil neuropsicológico de un grupo de militares activos heridos por artefacto explosivo, describiendo los desempeños en las pruebas aplicadas para medir orientación, atención y concentración, memoria (de trabajo, codificación, evocación) y su funcionamiento ejecutivo.

## Método

### Participantes

La muestra estuvo conformada por 60 militares de género masculino activos, con una edad promedio de 34 años y de nivel educativo bachiller que hacen parte del Ejército Nacional. El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia y se ajustó a la disponibilidad de consulta del área de Daño Cerebral Adquirido del CRH - BASAN, en un intervalo de tiempo comprendido entre 2016 y 2017.

Los criterios de inclusión para este estudio fueron: a) historia clínica con antecedentes de trauma craneoencefálico o politraumatismos por herida de arma de fuego o expuestos artefacto explosivo; b) hombres con edades entre 18 y 50 años; c) participantes clínicamente estables; d) tener como lengua materna el castellano y poseer una capacidad de comprensión lectora básica, audición y expresión oral normales, e) presentar un buen nivel de cooperación y disposición para cumplir con las sesiones de evaluación y las pruebas requeridas en este estudio, y f) dar consentimiento por escrito de su participación antes de comenzar con cualquier procedimiento del estudio.

Los criterios de exclusión fueron: a) alteraciones de conciencia y graves del comportamiento, b) poseer otro diagnóstico concomitante (neurológico y/o psiquiátrico) demostrable en los antecedentes clínicos, c) déficit específicos, como: alteraciones en los procesos del lenguaje que impidan la comunicación oral, trastornos del movimiento que dificulten gravemente el desempeño psicomotor, déficit sensoriales auditivo/visuales o de cualquier tipo que puedan dificultar la administración de las pruebas.

## Instrumentos

*Formato de entrevista semiestructurada:* esta entrevista se desarrolló en un formato confidencial del Ministerio de Defensa Nacional, el cual es el autorizado por las fuerzas militares para recopilar información acerca de sus miembros. En dicha entrevista se recoge información acerca de la historia clínica neuropsicológica de cada paciente, en la que se reúne la información sociodemográfica, clínica, comportamental, relevante que informa el paciente sobre su condición actual y premórbida. Por su condición de confidencial, no puede ser anexada.

*Batería de valoración Neuropsicológica Neuropsi:* Atención y Memoria 2ª edición, de Ostrosky et al. (2012). Esta batería desarrolla, estandariza y prueba la confiabilidad de la misma para la identificación de un perfil neuropsicológico que valora funciones de orientación, atención, memoria verbal - visoespacial y funcionamiento ejecutivo.

Este instrumento cuenta con una sólida base de datos normativos obtenidos a partir de una población de 950 individuos hispanohablantes sanos entre 6 y 85 años de edad, distribuidos de acuerdo con la muestra, en tres niveles educativos: bajo: de cero a tres años; medio: de cuatro a nueve años de estudio, y alto: de diez a veinticuatro años de escolaridad. Dicha población sirvió de referencia objetiva para realizar estudios en población con diversas patologías, y para poder identificar y diagnosticar a tiempo a sujetos con alteraciones leves. Ostrosky et al. (2012) argumentan que es útil para especialistas del campo de la salud tanto mental como física, incluyendo neurólogos, psicólogos, neuropsicólogos, entre otros. Los ítems de esta prueba no fueron traducidos de otras ya existentes, sino que fueron adaptados según la relevancia para la población hispanohablante (Ostrosky y Lozano, 2012), sin embargo, no se encontraron datos específicos con relación al índice de confiabilidad y validez de la batería.

## Procedimiento

Una vez obtenidas las autorizaciones para la realización de la investigación, se procedió a realizar una entrevista semiestructurada para verificar los criterios de selección (inclusión y exclusión) de los participantes, recolectar la información sociodemográfica, así como los antecedentes de exposición por artefactos explosivos, y seguidamente realizar las siguientes fases:

*Fase de reclutamiento y recolección de datos:* se realizó la identificación de cada caso y se procedió a que cada paciente firmara el consentimiento informado.

*Fase de administración de los instrumentos:* se efectuó la administración de la batería neuropsicológica en dos sesiones, cada una con un promedio de 50 minutos. La aplicación se realizó de forma individual, y para su realización fueron necesarios la libreta de estímulos (láminas), protocolos de aplicación, papel, cronómetro y un lápiz.

*Análisis de datos:* para responder a los objetivos de la investigación, se emplearon estadísticos descriptivos mediante el programa estadístico SPSS 25.0, versión en castellano.

## Resultados

Para dar cumplimiento a los objetivos, primero se presentan las tablas donde se exponen los datos sociodemográficos (ver Tabla 1); seguidamente los resultados correspondientes a los desempeños obtenidos en las pruebas que miden la orientación (ver Tabla 2); luego la Tabla 3, que muestra los desempeños para las tareas de atención y concentración, posteriormente se expone la tabla del desempeño de los participantes en el área de memoria (ver Tabla 4) y, por último, la tabla con los resultados para los desempeños en funcionamiento ejecutivo de los militares heridos por artefacto explosivo sin TCE (Ver Tabla 5).

■ **Tabla 1. Datos sociodemográficos**

		Frecuencia	Porcentaje
Grado militar	Soldado regular	1	1,7
	Soldado profesional	29	48,3
	Suboficial	24	40,0
	Oficial	6	10,0
Escolaridad	Primaria incompleta	4	6,7
	Primaria completa	4	6,7
	Secundaria incompleta	15	25,0
	Secundaria completa	26	43,3
	Superior incompleta	7	11,7
	Superior completa	3	5,0
	Posgrado	1	1,7
Dominancia	Diestro	57	95,0
	Zurdo	3	5,0

		Frecuencia	Porcentaje	
Estado civil	Soltero	13	21,7	
	Unión libre	6	10,0	
	Casado	28	46,7	
	Separado/divorciado	13	21,7	
Edad	Mínimo 21	Máximo 49	Media 34,28	Desviación estándar 7,093

El resultado general de la aplicación de la prueba semiestructurada, la cual arrojó los datos sociodemográficos, se puede ver en la Tabla 1: el mayor porcentaje (48,3 %) correspondió a soldados profesionales; la mayoría 43,3 % tiene una escolaridad de secundaria completa; el 95 % son diestros y el 46,7 % casados.

■ **Tabla 2. Desempeños en orientación**

Ítem Evaluado	Valor o magnitud que asume	Frecuencia	Porcentaje
Orientación en tiempo	Severo	1	1,7
	Leve a Moderado	2	3,3
	Normal	3	5
	Normal alto	54	90
Orientación en espacio	Severo	5	8,3
	Leve a moderado	55	91,7
Orientación en persona	No orientado	1	1,7
	Orientado	59	98,3

En la Tabla 2 se observa que la población no muestra alteraciones relevantes a nivel de la variable orientación, no obstante, en “Orientación en espacio” se evidencia un margen mínimo de población con una magnitud severa, correspondiente al 8,3 %; además, se denota que la mayoría se encuentra orientada en las esferas de persona, tiempo y espacio, con frecuencias de 59, 54 y 55, respectivamente.

■ **Tabla 3. Desempeños en Atención y Concentración**

Ítem de medición	Mínimo	Máximo	Media	Puntuación escalar
Retención de dígitos	3	5	4,93	1,16
Cubos progresión	2	9	4,97	1,47
Detección visual aciertos	0	25	15,12	5,88
Detección dígitos total	1	10	7,8	2,06
Series sucesivas	0	3	1,72	1,25

En cuanto a la variable Atención y Concentración, en el ítem de “Detección visual aciertos” de la Tabla 3 se observa una puntuación escalar = 5,88, equivalente a un promedio bajo en atención selectiva visual, siendo comparable con la media general para esta población ( $M = 18$ ); en el caso de “Detección de dígitos total”, el resultado arrojó una puntuación muy baja, lo cual evidencia compromiso severo en procesos de atención sostenida de carácter auditivo.

■ **Tabla 4. Desempeños en Memoria**

	Ítem de medición	Mínimo	Máximo	Media	Puntuación escalar
Memoria de Trabajo	Retención dígitos regresión	0	5	3,25	0,89
	Cubos regresión	0	9	4,05	1,56
Memoria de Codificación	Curva de memoria	2	8	5,38	1,50
	Pares asociados promedio	0	12	5,3	2,51
	Memoria lógica promedio	0	17	7,2	3,64
	Figura de Rey	0	36	26,95	9,24
	Caras	0	11	3,35	1,57
Memoria Evocación	Memoria verbal espontánea	0	9	4,33	2,52
	Memoria verbal clave	0	10	4,93	2,66
	Memoria verbal reconocimiento	0	12	8,1	2,77
	Pares asociados total	0	10	5,17	2,89
	Memoria lógica evocación	0	14	5,95	3,82
	Figura de Rey evocación	0	34	15,05	8,69
	Reconocimiento de caras	0	2	1,5	0,74

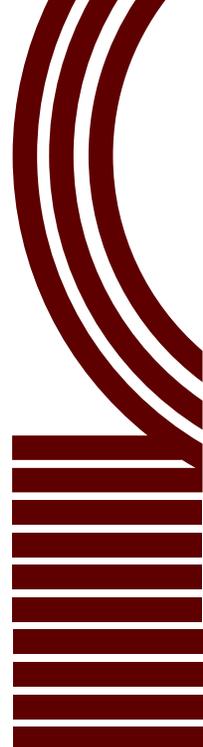
Como se observa en la Tabla 4, en la evaluación de la Memoria de Trabajo, el ítem “Cubos regresión” obtuvo una puntuación escalar alta, lo cual indica fallas en procesos de memoria ejecutiva; en cuanto a “Retención dígitos regresión”, el rendimiento de la muestra fue bajo de acuerdo con la baremación de la batería Neuropsi. Así mismo, se observa que en Memoria de Codificación, los resultados de los participantes en “Figura de Rey” se distancian de la media; además se percibe que los procesos auditivos verbales (“Curva de memoria”) están ubicados en un rango de bajo a leve moderado, y los procesos de percepción (“Caras”), codificación (“Memoria lógica promedio”) y planeación visual (“Pares asociados promedio”) están en el límite entre moderado y severo.

En cuanto al desempeño de los participantes en Memoria Evocación, ningún ítem evaluado puntuó con compromisos severos, sin embargo, se evidencia en promedio bajo el reconocimiento auditivo verbal y procesos de memoria, percepción y planeación visual con la “Figura de Rey evocación” y con un compromiso de leve a moderado en “Memoria verbal espontánea”, “Memoria verbal clave”, “Pares asociados total” y “Memoria lógica evocación”.

■ **Tabla 5. Desempeños en Funciones Ejecutivas**

Ítem de medición	Mínimo	Máximo	Media	Puntuación escalar
Formación categorías	0	21	11,07	5,035
Fluidez verbal semántica	4	28	15,28	6,271
Fluidez verbal fonológica	0	23	10,63	4,751
Fluidez no verbal	0	30	11,87	6,875
Funciones motoras	4	20	18,07	3,03
Stroop tiempo interferencia	21	238	62,17	34,434
Stroop aciertos interferencia	10	36	32,52	5,003

En la Tabla 5 se presentan los resultados de las funciones ejecutivas, donde se observa que la prueba de “Stroop tiempo interferencia” fue la que mayor puntuación escalar presentó, ubicándose en el límite entre moderado a severo; a su vez, se presentan compromisos de leve a moderado en procesos de categorización (“Formación categorías”) y “Fluidez verbal semántica” como “Fluidez verbal fonológica”.



## Discusión

El objetivo planteado por esta investigación era establecer el perfil neuropsicológico en un grupo de militares heridos por artefacto explosivo sin TCE. Una vez aplicada la batería utilizada para esta investigación y analizados resultados, se encontró que aunque la muestra no presentaba un trauma craneoencefálico en sus historias clínicas, se observaba deterioro cognitivo asociado a la exposición de artefactos explosivos, siendo evidente en el desempeño de las áreas evaluadas de atención y concentración, de memoria tanto de codificación como de evocación y de procesos ejecutivos como categorización, planeación, control inhibitorio y flexibilidad cognoscitiva según los baremos establecidos por Ostrosky et al. (2012).

En cuanto a Desempeños en Atención y Concentración, se nota promedio bajo en procesos de atención selectiva; resultado relacionado con la capacidad que demuestran los pacientes para elegir estímulos relevantes al momento de realizar una tarea, evitando distracciones por otros irrelevantes; en los procesos de atención sostenida los resultados no fueron homogéneos; en cuanto a detección de dígitos totales, se observaron puntuaciones de nivel severo y en series sucesivas de promedio bajo, lo cual indica un compromiso a nivel general que afecta al paciente en la capacidad para mantenerse atento y alerta durante un periodo de tiempo; estas habilidades están relacionadas con la realización de toda operación mental, las cuales inciden directamente en procesos de aprendizaje, en la eficacia para realizar actividades y en el control del tiempo. Las áreas del cerebro implicadas con las fallas de atención sostenida incluyen las regiones del tectum y la formación mesopontina de la formación reticular del tallo cerebral, así como el núcleo reticular del tálamo medio, mientras que las fallas de atención selectiva están relacionadas con regiones como el lóbulo parietal, parietal inferior, giro temporal superior y partes del cuerpo estriado (Fernández, 2014).

En la memoria de trabajo, aunque esta dimensión en la literatura científica se evalúa dentro de las funciones ejecutivas, en la batería Neuropsi utilizada para este análisis se maneja como un apartado dentro de las áreas evaluadas de memoria. En los ítems evaluados, la muestra presenta promedio bajo; estas fallas leves, según señala Baddeley (2003), han sido asociadas con el bucle fonológico o lazo articulatorio con las áreas de Wernick y Broca, mientras que para la agenda visoespacial, localizada en la corteza parieto-occipital derecha, y finalmente relacionada con las funciones ejecutivas, siendo el ejecutivo central ubicado en

el lóbulo frontal dorso lateral y zonas anteriores de la circunvolución del cíngulo (Moraleda et al. , 2012; Restrepo y Molina, 2011).

Al inicio de esta investigación se estableció que por el tipo de remisión que traen los pacientes se presentaba déficit a nivel de memoria semántica y episódica usualmente de corto plazo, siendo esta una de las principales quejas reportadas por alteración en su funcionalidad; posteriormente se identificó que así mismo ocurre en los pacientes afectados por traumatismos craneoencefálicos leves, como lo indican Quijano y Cuervo (2011), quienes presentaron puntuaciones por debajo de la media en procesos de adquisición y de recuperación de nueva información tanto auditiva verbal como visual; afectaciones que neuroanatómicamente se localizan en el lóbulo parietal, en las circonvoluciones angular y supramarginal, siendo el hemisferio izquierdo el encargado de la información verbal y el derecho de la visual, como indica Portellano (2005); en cuanto a las afectaciones en evocación en tareas de aprendizaje auditivo-verbal y visual, reportados como secuelas de los episodios de exposición a artefactos explosivos, según Carrillo-Mora (2010), estos déficit están relacionados con la activación de estructuras del lóbulo temporal (hipocampo, amígdala, corteza temporopolar) relacionadas con la recuperación de la información semántica.

En el análisis clínico de la población militar, aunque no sean pacientes con politraumatismo, se evidencia dificultades en flexibilidad cognitiva, por la misma condición de su formación que les exige ser rígidos en cuanto a normas y estándares de conducta, en la evidencia clínica suelen presentar dificultades en procesos de pensamiento flexible y de adaptación al medio; se puede deducir que al presentarse este evento de MAP se exacerba esta sintomatología.

Relacionado al funcionamiento ejecutivo, las puntuaciones del grupo evaluado presentan compromisos significativos en proceso de control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, categorización y fluidez verbal tanto semántica como fonológica; se ha considerado la corteza frontal como la región principal sustrato neuroanatómico de estas habilidades, requiriendo la participación conjunta de sistemas integrados por distintas regiones corticales posteriores y otras estructuras paralímpicas como el hipocampo, la amígdala o ínsula y basales como los ganglios de la base y el tronco cerebral (Verdejo-García y Bechara, 2010).

Es importante destacar que aunque la muestra estudiada presenta compromiso cognitivo leve y de leve a moderado, y sigan siendo personas funcionales, los

desempeños encontrados a nivel atencional y de flexibilidad cognitiva repercuten negativamente en sus actividades laborales y en algunos casos afectan sus procesos de ascenso, de acuerdo con lo observado en el Batallón.

Con la obtención de estos resultados se evidencia afectaciones en procesos de atención sostenida, de memoria de corto y largo plazo, así como los compromisos ejecutivos en flexibilidad cognitiva, categorización y control inhibitorio, resultados que se relacionan con los déficit que presenta la población con trauma craneoencefálico leve o moderado (Quijano y Cuervo, 2011), lo cual indica, en términos de diagnóstico, una respuesta a las condiciones encontradas en esta población, que por dificultades logísticas en el momento que estuvieron expuestos por los artefactos explosivos en combate, no presentaron alteraciones de conciencia significativas para recibir atención médica apropiada y, por tal motivo, no tienen estudios ni neuroimágenes del momento que pudieran validar un diagnóstico de trauma craneoencefálico leve.

El estudio y el análisis de la información se basa únicamente en el rendimiento de las pruebas y los reportes de los pacientes, siendo importante señalar que no se tuvo informantes que permitieran contrastar los resultados con la cotidianidad de los sujetos, lo cual limita el análisis de su funcionalidad, factor importante para complementar los resultados obtenidos de las pruebas aplicadas, teniendo en cuenta que no fue posible contrastarlos con información proveniente de escalas adaptativas; teniendo esto relación con el ejercicio de las actividades instrumentales complejas requeridas en el funcionamiento ejecutivo de actividades cotidianas como procesos de adaptabilidad social, participación política, interacción familiar, eficiencia en relaciones interpersonales, entre otros. A su vez, como otra limitante no menos importante encontramos la carencia de exámenes (neuroimágenes); al no ser atendidos los pacientes de manera oportuna, en el momento de ser realizada la valoración no se evidenciaron alteraciones en dichos estudios.

Con base en los resultados obtenidos, es importante continuar la investigación relacionando procesos psiquiátricos de ansiedad y depresión, por ser patologías recurrentes en este medio; de igual forma, estudios de tipo longitudinal con la batería Neuropsi Atención y Memoria como instrumento eficaz tanto para la evaluación como para la calificación de esta población, que permitan correlacionar la información con la identificación de un perfil neuropsicológico

de militares sanos y perfil neuropsicológico de población civil expuesta a artefactos explosivos.

A partir del perfil neuropsicológico identificado, es importante que sectores e instituciones involucradas en la atención a la población militar establezcan protocolos estandarizados como guías de manejo de evaluación y rehabilitación oportuna y específica, evaluando su efectividad frente a la favorabilidad del diagnóstico para establecer si este perfil pudiese ser reversible.

## Referencias

- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829-839. <https://doi.org/10.1038/nrn1201>
- Belanger, H. G. , Kretzmer, T. , Yoash-Gantz, R. , Pickett, T. y Tupler, L. A. (2009). Cognitive sequeale of blast-related versus other mechanisms of brain trauma. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(1), 1-8. <https://doi.org/10.1017/S1355617708090036>
- Bello, M. N. y Chaparro Pacheco, R. (2011). *El Daño desde el Enfoque Psicosocial. Acción sin Daño y Construcción de Paz*. Universidad Nacional de Colombia. Programa de Iniciativas Universitarias para la Paz y la Convivencia (PIUPC). [www.bivipas.unal.edu.co/handle/10720/595](http://www.bivipas.unal.edu.co/handle/10720/595)
- Bernal-Pacheco, O. , Veja-Rincón, M. y Hernández-Preciado, J. F. (2009). Consecuencias Neuropsiquiátricas del trauma craneoencefálico. *Revista Med*, 17(1), 65-74. <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v17n1/v17n1a10.pdf>
- Burke, H. , Degeneffe, C. y Olney, M. (2009). A New Disability for Rehabilitation Counselors: Iraq War Veterans with Traumatic Brain Injury and Post-Traumatic Stress Disorder. *Journal of Rehabilitation*, 75(3), 5-14. [https://www.researchgate.net/publication/257109089\\_A\\_new\\_disability\\_for\\_rehabilitation\\_counselors\\_Iraq\\_War\\_veterans\\_with\\_traumatic\\_brain\\_injury\\_and\\_post-traumatic\\_stress\\_disorder](https://www.researchgate.net/publication/257109089_A_new_disability_for_rehabilitation_counselors_Iraq_War_veterans_with_traumatic_brain_injury_and_post-traumatic_stress_disorder)
- Campaña Colombiana contra Minas e International Network on Explosive Weapons [INEW]. (2016). *Artefactos Explosivos en Centros Poblados*. <http://colombiasinminas.org/wp-content/uploads/2016/04/Artefactos-Explosivos-en-Centros-Poblados.pdf>
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Primera parte: Historia, taxonomía de la memoria, sistemas de memoria de largo plazo: la memoria semántica. *Salud Mental*, 33(1), 85-93. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v33n1/v33n1a10.pdf>
- Centro Nacional de Memoria Histórica [CNMH] y Fundación Prolongar (2017). *La Guerra Escondida: Minas antipersonal y Remanentes explosivos en Colombia y Fundación Prolongar*. <http://www.kas.de/wf/doc/22525-1442-4-30.pdf>

- Dirección para la acción integral contra Minas Antipersonal Descontamina Colombia (31 de agosto de 2017). *Víctimas de Minas Antipersonal*. <http://www.accioncontraminas.gov.co/estadisticas/Paginas/victimas-minas-antipersonal.aspx>
- Elzinga, B. M. y Bremner, J. D. (2002). Are the neural substrates of memory the final common pathway in posttraumatic stress disorder (PTSD)? *Journal of Affective Disorders*, 70(1), 1-17. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(01\)00351-2](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(01)00351-2)
- Escuela Superior de Guerra (2016). *Miembros de las Fuerzas Militares, víctimas de Minas Antipersonales (MAP), municiones sin explosionar (MSE) y artefactos explosivos improvisados (AEI)*. Centro de Investigación sobre el Conflicto y la Memoria Histórica Militar. [https://issuu.com/centrodeinvestigacionenconflictoyme/docs/miembros\\_de\\_las\\_fuerzas\\_militares\\_v/24](https://issuu.com/centrodeinvestigacionenconflictoyme/docs/miembros_de_las_fuerzas_militares_v/24)
- Fernández, A. L. (2014). Neuropsicología de la atención. Conceptos, alteraciones y evaluación. *Revista Argentina de Neuropsicología*, 25(1), 1-28. [https://www.researchgate.net/publication/273970215\\_Neuropsicologia\\_de\\_la\\_atencion\\_Conceptos\\_alteraciones\\_y\\_evaluacion](https://www.researchgate.net/publication/273970215_Neuropsicologia_de_la_atencion_Conceptos_alteraciones_y_evaluacion)
- Garzón, M., Escobar, M. P., Pineda, C., Gomez, L. y Acosta, R. (2016). *Caracterización de la perfusión cerebral por spect con tractografía de sustancia blanca y correlación neuropsicológica en trastorno por estrés postraumático con trauma de guerra*. (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada. <http://hdl.handle.net/10654/14961>
- Instituto Nacional de Salud (2015, 06 de marzo). *Lesiones por Artefactos Explosivos (Pólvora y Minas antipersonal)*. *Protocolo de Vigilancia en Salud Pública*. [http://www.saludpereira.gov.co/medios/Lesiones\\_por\\_explosivos\\_PROTOCOLO2015.pdf](http://www.saludpereira.gov.co/medios/Lesiones_por_explosivos_PROTOCOLO2015.pdf)
- Lange, R. T., Pancholi, S., Brickell, T. A., Sakura, S., Bhagwat, A., Merrit, V. y French, L. M. (2012). Neuropsychological outcome from blast versus non-blast: mild traumatic brain injury in U.S. military service members. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(3), 595-605. <https://doi.org/10.1017/S1355617712000239>
- Luethcke, C. A., Bryan, C.J., Morrow, C. E. e Isler, W.C. (2011). Comparison of concussive symptoms, cognitive performance, and psychological symptoms between acute blast-versus nonblast-induced mild traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(1), 36-45. <https://doi.org/10.1017/S1355617710001207>
- Moraleda, E., Romero, M. y Cayetano, M. (12 de julio de 2012). *Neuropsicología de la memoria*. <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articulos/4494/1/Neuropsicologia-de-la-memoria.html>
- Orcutt, M. (23 de diciembre de 2015). *Un estudio descubre que los métodos de diagnóstico de contusiones cerebrales son ineficaces*. <https://www.technologyreview.es/s/5423/un-estudio-descubre-que-los-metodos-de-diagnostico-de-contusiones-cerebrales-son-ineficaces>
- Ostrosky, F. y Lozano, A. (2012). Factores socioculturales en la Valoración Neuropsicológica. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 4(2), 43-50. <https://www.redalyc.org/pdf/3334/333427357006.pdf>

- Ostrosky, F., Gómez, M., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A. y Pineda, D. (2012). *Neuropsi: Atención y Memoria* (2ª ed.). Manual Moderno. <https://store.manualmoderno.com/neuropsi-atencion-memoria-117-100.html>
- Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. McGraw-Hill. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/43a9d63fc649d7606bd928a7bdf87ca7.pdf>
- Quijano Martínez, M. C. y Cuervo Cuesta, M. T. (2011). Alteraciones Cognoscitivas después de un trauma craneoencefálico. *Acta Colombiana de Psicología*, 14(1), 71-80. <https://www.redalyc.org/pdf/798/79822602007.pdf>
- Reanimación.Net (2 de junio de 2015). *Lesiones por Dispositivos Explosivos Improvisados*. <http://reanimacion.net/trauma-lesiones-por-dispositivos-explosivos-improvisados/>
- Restrepo Botero, J. C. y Molina González, D. A. (2011). *Neuropsicología y funciones ejecutivas*. <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/121/1/4.%2049-66.pdf>
- Restrepo, J. E., Yara, E. A., Cano Betancur, J. C. y Navia Tavera, L. (2014). Perfil emocional de un grupo de militares colombianos víctimas de minas antipersona o artefactos explosivos improvisados. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 43(2), 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2014.02.004>
- Rigg, J. L. y Mooney, S. R. (2011). Concussions and the military: issues specific to service members. *PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation*, 3(2), 380-385. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2011.08.005>
- Roa, D. y Ministerio de Comunicaciones de Colombia (2000). *Colombia y las minas antipersonal: sembrando minas, cosechando muerte*. Unicef Colombia. [https://books.google.com.co/books/about/Colombia\\_y\\_las\\_minas\\_antipersonal.html?id=vUmBoAEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Colombia_y_las_minas_antipersonal.html?id=vUmBoAEACAAJ&redir_esc=y)
- Valencia, C. F., Suárez, J. A., Cogollos, A., Uribe, R. A. y Flores, G. C. (20 de enero de 2015). Heridos en combate, experiencia del Grupo de Trauma del Hospital Militar Central de Bogotá. *Revista Colombiana de Cirugía*, 30(1), 18-23. <https://www.redalyc.org/pdf/3555/355538978005.pdf>
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72712496009.pdf>