

Evaluación neuropsicológica automatizada en atletas de boxeo y taekwondo de alto rendimiento

Automatic neuropsychological evaluation in high performance boxers and taekwondo athletes

Marta Brown Martínez^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-1740-2359>

Rafael Lerena Nápoles¹ <https://orcid.org/0000-0002-4847-2643>

Eduardo Negrete Torres¹ <https://orcid.org/0000-0001-6773-3514>

¹Instituto de Medicina del Deporte, Subdirección de Control Médico. La Habana, Cuba.

*Autora para la correspondencia: brownmarta70@gmail.com

RESUMEN

Introducción: el desempeño deportivo depende en gran medida de las capacidades cognitivas de los atletas, por lo que resulta conveniente disponer de una metodología de evaluación que pueda ser aplicada en el terreno o en ambientes fuera de laboratorios de manera rápida y segura. **Objetivo:** demostrar la utilidad de un método automatizado de exploración cognitiva desarrollado con el programa OpenSesame para la evaluación sistemática de atletas de boxeo y taekwondo de alto rendimiento. **Métodos:** mediante este programa se elaboró un cuestionario de exploración cognitiva y se aplicó a 51 atletas de boxeo y taekwondo, con el empleo de la versión android instalada en una tableta. Se obtuvieron las puntuaciones en los dominios cognitivos explorados, los cuales se almacenaron de manera automática en un archivo Excel generado por la aplicación, para su posterior análisis. **Resultados:** la utilización de este método automatizado de exploración cognitiva aportó inmediatez, rapidez y ahorro de recursos y tiempo en la evaluación cognitiva de atletas de deportes de combate, lo cual puede ser aplicado en otras condiciones que requieran estas funcionalidades. **Conclusiones:** el empleo de métodos automatizados similares permitirá la realización de exploraciones de diversa complejidad en el campo de las neurociencias cognitivas en el deporte.

Palabras clave: boxeo; taekwondo; evaluación cognitiva; OpenSesame.

ABSTRACT

Introduction: sports performance depends to a large extent on the cognitive abilities of athletes, so it is convenient to have an evaluation methodology that can be applied quickly and safely on the field or in environments outside laboratories. **Objective:** demonstrate the usefulness of an automated method of cognitive exploration developed with OpenSesame program, for the systematic assessment of high-performance boxing and taekwondo athletes. **Methods:** through the OpenSesame application, a cognitive exploration questionnaire was developed and applied to 51 boxing and taekwondo athletes, using the android version installed on a tablet. The scores in the explored cognitive domains were obtained, and automatically stored in an excel file generated by the application, for later analysis. **Results:** the use of this automated method of cognitive exploration provided immediacy, speed and savings of time and resources in the cognitive assessment of combat sports athletes, which can be applied in other conditions that require these functionalities. **Conclusions:** the use of similar automated methods will allow explorations of varying complexity to be carried out in the field of cognitive neuroscience in sport.

Keywords: boxing; taekwondo; cognitive assessment; OpenSesame.

Recibido: 26/12/23

Aceptado: 15/01/24

INTRODUCCIÓN

El desempeño deportivo depende en gran medida de las capacidades cognitivas presentes en los atletas. Estas capacidades se desarrollan progresivamente con la práctica deportiva o pueden ser afectadas debido a lesiones cerebrales relacionadas con el deporte. En cualquier caso, es necesario realizar evaluaciones neuropsicológicas que permitan establecer el nivel de distintas funciones cognitivas, sobre lo cual deben basarse las intervenciones necesarias para mejorar o rehabilitar estas funciones nerviosas superiores.

La naturaleza de varios deportes de combate conlleva una alta exposición a impactos repetitivos en la cabeza y traumas craneales leves, o conmociones cerebrales¹⁻³. Tal es el caso de los atletas de boxeo y taekwondo, en los que las alteraciones cognitivas constituyen una de las consecuencias funcionales más comunes⁴⁻⁶, por lo que se recomienda incluir la exploración cognitiva en las evaluaciones clínicas realizadas a estos atletas, previas a la participación competitiva y en el seguimiento después de una conmoción cerebral⁷.

Por otro lado, en el ámbito deportivo frecuentemente es necesario disponer de una metodología de evaluación rápida y objetiva que pueda ser aplicada en el terreno o en ambientes fuera de laboratorios, por lo que resulta de gran utilidad el empleo de métodos automatizados con estos fines.

Existen varios programas de distribución gratuita que permiten la construcción de diversos experimentos psicológicos. Dentro de ellos destaca, por su facilidad de aplicación, el programa OpenSesame⁸, por lo que fue seleccionado para la elaboración de un método automatizado de evaluación neuropsicológica. El objetivo de este trabajo es demostrar la utilidad del empleo de la metodología obtenida en la evaluación de capacidades cognitivas de atletas masculinos de boxeo y taekwondo de alto rendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde una computadora de escritorio se descargó el programa OpenSesame versión 3, desde el sitio <http://www.cogsci.nl/opensesame>, para la elaboración de un cuestionario de evaluación cognitiva (Figura 1). La versión android de dicho programa fue descargada gratuitamente desde el dispositivo android (Energy Tablet 10 Neo 3 Lite), mediante el acceso a Google Play Store, para la ejecución del cuestionario en dispositivos portables como teléfonos móviles o tabletas. El cuestionario de evaluación cognitiva fue elaborado en una computadora de escritorio con sistema operativo Windows 10.

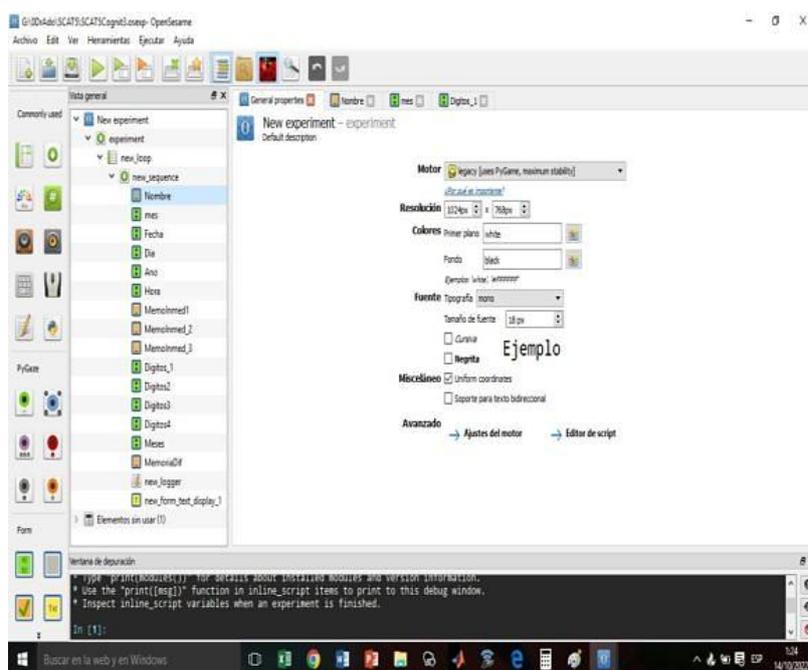


Figura 1. Interface de usuario gráfica del programa Opensesame.

Se observa barra de herramientas con diferentes iconos de posibles tareas a realizar (a la izquierda), área representativa del experimento (en el centro) y área donde se definen las propiedades generales del experimento (cuestionario).

El cuestionario elaborado se basó en la Herramienta de Evaluación de Conmoción Cerebral en el Deporte, SCAT5 (del inglés *Sport Concussion Assessment Tool, 5th edition*), diseñada por el Grupo de Conmociones en el Deporte⁹.

Esta herramienta contiene una evaluación de las capacidades de orientación, memoria inmediata, concentración y memoria diferida. Cada pregunta del cuestionario incluyó las instrucciones precisas dirigidas al atleta contenidas en la SCAT5, lo que permite equiparar las evaluaciones realizadas por diferentes sujetos exploradores. Se seleccionaron 3 listas de 10 palabras cada una, para la evaluación de la memoria inmediata y 3 listas de secuencias de números, para la exploración de la concentración.

Se elaboraron 3 cuestionarios con cada una de las listas seleccionadas para evitar el efecto de aprendizaje y la comunicación entre atletas. Se incluyeron, además, los datos de identificación de cada atleta. Los cuestionarios elaborados fueron salvados en la versión android y ejecutados en una tableta (Energy Tablet 10 Neo 3 Lite) en la exploración cognitiva de los atletas.

Se evaluaron 35 atletas masculinos de boxeo (edad promedio de 24 ± 4.7 años) y 16 de taekwondo (edad promedio de 21 ± 3.5 años) en 8 sesiones matutinas de trabajo de (3-4 horas)

en un local tranquilo (laboratorio de Neurofisiología del Instituto de Medicina del Deporte, puesto médico de la escuela de boxeo y enfermería de la escuela de taekwondo). En cada sesión se utilizó un cuestionario diferente a la sesión anterior. Los datos obtenidos en la entrevista fueron salvados automáticamente en la tableta, en un archivo Excel generado por la aplicación.

Estos datos fueron tabulados para obtener las puntuaciones totales de los dominios cognitivos de cada atleta, con las que se construyeron gráficos que permitieron identificar rápidamente el nivel del rendimiento neuropsicológico tanto de manera individual como grupal. Por ejemplo, la Figura 2 muestra que los casos 1 y 7 son los que presentan en general, menor rendimiento cognitivo, por lo que pudieran requerir determinada intervención; mientras los casos 4 y 9 son los de mayor rendimiento y podrían ser valorados como monitores o líderes grupales en determinado proceso. Por otro lado, la Figura 3 muestra que el rendimiento neuropsicológico del grupo de atletas evaluados fue mayor en las capacidades de orientación, con un 86 % del total de puntos a alcanzar y memoria inmediata, con 67 %, y menor en memoria diferida (63 %) y concentración (52 %).

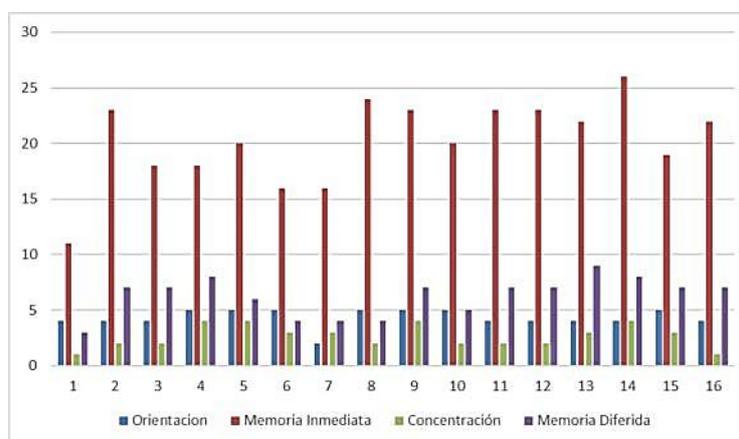


Figura 2. Representación del rendimiento neuropsicológico individual de cada atleta (1-16) en cada dominio cognitivo, obtenida en el tabulador Excel.

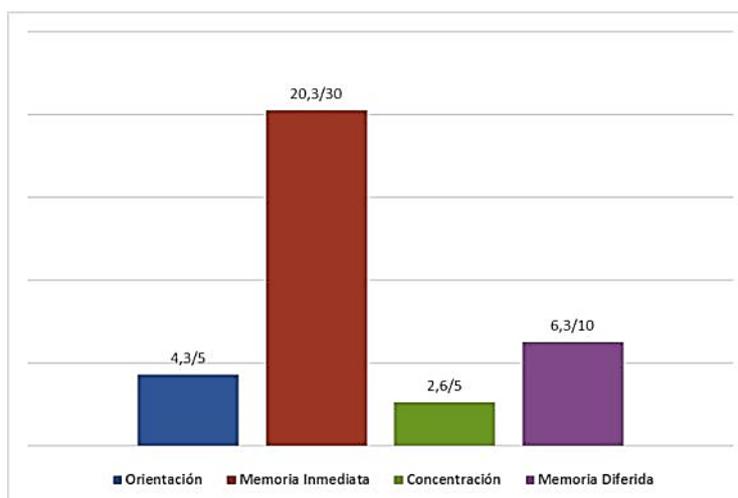


Figura 3. Representación del rendimiento neuropsicológico Grupal de los atletas evaluados, en cada dominio cognitivo, obtenida en el tabulador Excel.

DESARROLLO

El uso de dispositivos digitales se ha convertido en una necesidad en nuestros días y su integración con la evaluación clínica avanza de manera progresiva. En particular, en el ámbito deportivo se hace necesario disponer de metodologías de evaluación rápida y objetiva que puedan, además, ser aplicadas en el terreno o en ambientes fuera de laboratorios, por lo que resulta de gran utilidad el empleo de métodos automatizados con estos fines.

En este trabajo se presenta un método automatizado de evaluación cognitiva en atletas de combate, obtenido con el empleo del programa OpenSesame. Este programa: “...es un generador gráfico de experimentos de código abierto, diseñado para la investigación en ciencias psicológicas y sociales. Está disponible de manera gratuita y ofrece una interfaz gráfica de usuario intuitiva e integral, que puede ser utilizada en distintos sistemas operativos computacionales (Windows, Linux, Mac OS)”⁸. Permite la creación de variados experimentos, desde los más simples, como los cuestionarios, hasta los más complejos, en los que es necesario utilizar lenguajes de programación, dada su compatibilidad con las secuencias de comandos del lenguaje Python.

La utilización de esta metodología permitió recolectar de manera rápida y segura datos sobre el funcionamiento cognitivo en atletas de combate. El cuestionario elaborado permite realizar exploraciones cognitivas específicas y de manera guiada, sin necesidad de tiempos largos de entrenamiento de los evaluadores. Así mismo, este método evitó la utilización del papel

y la transferencia manual de los datos obtenidos al tabulador, proceso que requiere tiempo y es muy susceptible de errores.

CONSIDERACIONES FINALES

En resumen, el empleo del método presentado en este trabajo aportó inmediatez, rapidez, ahorro de tiempo y recursos para la evaluación cognitiva en el ámbito deportivo, lo cual puede ser aplicado en otras condiciones que requieran estas funcionalidades. Basados en esta experiencia, se recomienda desarrollar y emplear métodos automatizados similares en futuras investigaciones, especialmente en la esfera neuropsicológica, lo que permitirá la realización de exploraciones de diversa complejidad en el campo de las neurociencias cognitivas en el deporte.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-Manley G, Gardner AJ, Schneider KJ, Guskiewicz KM, Bailes J, Cantu RC, et al. A systematic review of potential long-term effects of sport-related concussion. *British journal of sports medicine*. 2017;51(12):969-77.
- 2-Wilson L, Stewart W, Dams-O'Connor K, Diaz-Arrastia R, Horton L, Menon DK, et al. The chronic and evolving neurological consequences of traumatic brain injury. *The Lancet Neurology*. 2017;16(10):813-25.
- 3-Patricios JS, Schneider KJ, Dvorak J, Ahmed OH, Blauwet C, Cantu RC, et al. Consensus statement on concussion in sport: the 6th International Conference on Concussion in Sport- Amsterdam, October 2022. *British journal of sports medicine*. 2023;57(11):695-711.
- 4-Cherry JD, Babcock KJ, Goldstein LE. Repetitive Head Trauma Induces Chronic Traumatic Encephalopathy by Multiple Mechanisms. *Seminars in neurology*. 2020;40(4):430-8.
- 5-Doan BK, Heaton KJ, Self BP, Butler Samuels MA, Adam GE. Quantifying head impacts and neurocognitive performance in collegiate boxers. *Journal of sports sciences*. 2022;40(5):509-17.
- 6-Hallock H, Mantwill M, Vajkoczy P, Wolfarth B, Reinsberger C, Lampit A, et al. Sport-Related Concussion: A Cognitive Perspective. *Neurology Clinical practice*. 2023;13(2):e200123.
- 7-Harmon KG, Clugston JR, Dec K, Hainline B, Herring SA, Kane S, et al. American Medical Society for Sports Medicine Position Statement on Concussion in Sport. *Clinical journal of*

sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine. 2019;29(2):87-100.

8-Mathôt S, Schreij D, Theeuwes J. OpenSesame: an open-source, graphical experiment builder for the social sciences. Behavior research methods. 2012;44(2):314-24.

9-Echemendía RJ, Meeuwisse W, McCrory P, Davis GA, Putukian M, Leddy J, et al. The Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (SCAT5): Background and rationale. British journal of sports medicine. 2017;51(11):848-50.

Declaración de Autoría

-Marta Brown Martínez: conceptualización teórica, análisis e interpretación de los datos, redacción manuscrito.

-Rafael Lerena Nápoles: recogida de datos, análisis e interpretación de los datos, revisión crítica del manuscrito.

-Eduardo Negrete Torres: recogida de datos, análisis e interpretación de los datos, revisión crítica del manuscrito.

Declaración de conflicto de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.