



Efecto del ajedrez en funciones ejecutivas en adolescentes

Sandra Johanna Barrero Trejos

<https://orcid.org/0000-0002-9225-204X>
Universidad de Caldas, Colombia
sandrabarrero@gmail.com

Diana Marcela Montoya Londoño

<https://orcid.org/0000-0001-8007-0102>
Universidad de Caldas, Colombia
diana.montoya@ucaldas.edu.co

Resumen

El objetivo de este artículo es describir el estado del desempeño ejecutivo de una muestra de estudiantes de educación media académica adscritos a una institución educativa oficial de Bogotá, Colombia, en términos de la memoria de trabajo, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva, la planificación y la metacognición. Para ello, metodológicamente, se desarrollaron tareas en una batería neuropsicológica de funciones ejecutivas (Banfe-2) con 76 estudiantes, por grupos (de casos y control); seguidamente se llevó a cabo un programa de formación en ajedrez con el grupo de casos y se realizó el postest con los dos grupos; y luego se realizó la comparación al momento de iniciar el experimento (pretest) y al momento de finalizar el experimento (postest). Los hallazgos del coeficiente de variación en el Banfe indican gran variabilidad cognitiva a favor del grupo de casos. La conclusión es que la práctica del ajedrez se puede asociar a un mejor desempeño ejecutivo.

Palabras clave (Fuente: Tesoro de la Unesco)

Ajedrez; educación de adolescentes; funciones ejecutivas; neurocognición; neuropsicología.

DOI: [10.5294/edu.2023.26.3.6](https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.3.6)

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Barrero Trejos, S. J., Montoya, D. M. (2024). Efecto del ajedrez en funciones ejecutivas en adolescentes. *Educación y Educadores*, 26(3), e2636. <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.3.6>

Effect of Chess on Executive Functions in Adolescents

Abstract

This article describes the executive performance status of a sample of high school students enrolled in an official educational institution in Bogota, Colombia, regarding working memory, inhibitory control, cognitive flexibility, planning, and metacognition. For this purpose, methodologically, tasks were developed in a neuropsychological battery of executive functions (Banfe-2) with 76 students, by groups (cases and control); then a training program in chess was carried out with the group of cases and the post-test was performed with the two groups; and then the comparison was made at the time of starting the experiment (pre-test) and at the time of ending the experiment (post-test). The findings of the coefficient of variation in the Banfe indicate great cognitive variability in favor of the case group. The conclusion is that chess practice can be associated with better executive performance.

Keywords (Source: Unesco Thesaurus)

Neurocognition; executive functions; chess; neuropsychology; adolescent education.

O efeito do xadrez nas funções executivas em adolescentes

Resumo

O objetivo deste artigo é descrever o estado do desempenho executivo de uma amostra de alunos do ensino médio matriculados em uma instituição educacional oficial de Bogotá, Colômbia, em termos de memória de trabalho, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, planejamento e metacognição. Para isso, metodologicamente, foram desenvolvidas tarefas em uma bateria neuropsicológica de funções executivas (Banfe-2) com 76 alunos, por grupos (casos e controle); em seguida, foi realizado um programa de treinamento em xadrez com o grupo de casos e o pós-teste foi realizado com os dois grupos; e, em seguida, foi feita a comparação no momento do início do experimento (pré-teste) e no momento do término do experimento (pós-teste). Os resultados do coeficiente de variação no Banfe indicam grande variabilidade cognitiva em favor do grupo de casos. A conclusão é que a prática do xadrez pode estar associada a um melhor desempenho executivo.

Palavras-chave (Fonte: thesaurus da Unesco)

Xadrez; educação de adolescentes; funções executivas; neurocognição; neuropsicologia.

El estudio y práctica sistemática del ajedrez puede estimular el desarrollo de funciones ejecutivas, pues este deporte “es un desafío mental donde se presenta estrategia y alta demanda cognitiva” (Fuentes *et al.*, 2019, p. 1). Los ejercicios que se generan en el ajedrez exigen del estudiante la comprensión de las situaciones, además de realizar un análisis estricto, con estructuración de hipótesis y evaluación de posiciones finales, y de detenerse en el análisis de la posición del otro.

Aunque existen algunas investigaciones sobre el ajedrez y las funciones ejecutivas, es necesario realizar intervenciones que permitan hallar el efecto del ajedrez en el funcionamiento ejecutivo de manera sistemática. La práctica reiterada del ajedrez “es un recurso pedagógico que en el contexto educativo puede mejorar los procesos cognitivos de los estudiantes” (Paniagua, 2017, p. 7), lo que indica su potencial, ya que es “un deporte cognitivo que en su ejecución requiere de una continua toma de decisiones dependientes de la evaluación del riesgo beneficio sobre la posición” (Salcedo, 2019, p. 8). En términos de Blanch y Llaveria (2021), este deporte, por sus exigencias intelectuales, permite el estudio de habilidades y del rendimiento en diversas áreas, por lo cual se puede relacionar con las funciones ejecutivas (FE), que son mecanismos que integran distintas modalidades en tiempos diferentes y que proyectan cogniciones del pasado al futuro, con la finalidad de proporcionar la mejor solución a las situaciones problemáticas (Sánchez *et al.*, 2021). Así, a través del ajedrez se pueden obtener beneficios cognitivos que pueden contribuir en el rendimiento escolar, además de la resolución de problemas, el aumento de la memoria, la concentración y el desarrollo de habilidades espaciales e identificación de patrones (Dauvergne, 2000; Ferreira y Palhares, 2008; Gliga y Flesner, 2014; Liptrap, 1998; Olías, 1998; Thompson, 2003; Waters *et al.*, 2002).

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de la formación en ajedrez sobre las funciones ejecutivas de: memoria de trabajo,

control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, planificación y metacognición, en una muestra de niños de educación media de una institución oficial de Bogotá, Colombia. Para lograr este objetivo se describió el estado del desempeño ejecutivo respecto de los procesos de memoria de trabajo, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, planificación y metacognición, de acuerdo con su asignación como casos y controles en línea de base; y además se determinó el nivel de conocimientos generales mínimos en ajedrez de la muestra asignada al grupo de casos y controles, previo al proceso de formación en el nivel de iniciación en el deporte de ajedrez. Seguidamente se compararon los cambios en el desempeño ejecutivo en los procesos evaluados, a partir de la formación en el nivel de iniciación en ajedrez, cuya duración fue de dos sesiones semanales de 90 minutos durante tres meses.

Método

La búsqueda del estado de arte se realizó en las bases de datos Scopus, Web of Science, Scielo y Google Académico, en el periodo comprendido del 2012 al 2022 mediante la ecuación de búsqueda para las bases de datos en inglés: “executive functions and chess”, y “ajedrez y funciones ejecutivas” para las bases de datos en español. Los resultados permitieron configurar las relaciones entre el ajedrez y las siguientes funciones ejecutivas: control inhibitorio (Addarii *et al.*, 2022; Matute y Luna, 2018; Shahar y Avital, 2020; Treviño *et al.*, 2021), memoria de trabajo (Lane y Chang, 2018; Piña *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2020), flexibilidad cognitiva (Iturrioz, 2014; Vidaurrета, 2020) y planificación (Grau y Moreira 2017; Arán *et al.*, 2018; Sandoval y Ramos, 2020).

El *diseño* de esta investigación cuasiexperimental fue de preprueba-posprueba y grupo de control, con lo cual se “incorpora la administración de prepruebas a los grupos que componen el cuasiexperimento” (Hernández *et al.*, 2014, p. 145). Los participantes de la investigación son grupos naturales de trabajo, a los cuales se aplicó una preprueba

y, seguidamente, uno de los grupos fue intervenido mediante la formación en ajedrez, grupo al que se denomina caso; el otro es el grupo control. Por último, se aplicó la posprueba. La investigación se llevó a cabo con estudiantes de grado 11, de una institución educativa distrital de Bogotá, Colombia, con estudiantes que no habían tenido intervención en ajedrez en el contexto escolar y dieron su consentimiento informado.

Como *instrumentos*, se contó con: ficha de datos sociodemográficos; cuestionario MAI, instrumento usado para identificar habilidades metacognitivas, versión adaptada por Huertas *et al.* (2014); diagnóstico de conocimientos en ajedrez, mediante el cual se determinaron los conocimientos de los estudiantes en esta temática en el pretest y el postest, para lo que se elaboró una rúbrica avalada por cinco expertos en ajedrez; batería Banfe-2, con tareas de la batería neuropsicológica de funciones ejecutivas, la cual “agrupa un número importante de pruebas neuropsicológicas de alta confiabilidad y validez para la evaluación de procesos cognitivos que dependen principalmente de la corteza prefrontal” (Flores *et al.*, 2014, p. 4). Se utilizaron las siguientes tareas: control inhibitorio: *Stroop* a y b; planificación: torre de Hanoi; memoria de trabajo: visoespacial y de señalamiento autodirigido; flexibilidad cognitiva: clasificación de cartas; metacognición: tarea de metamemoria.

Las variables cuantitativas se describieron mediante los siguientes valores estadísticos: mínimo, máximo, media, cuartiles, desviación estándar y coeficiente de variación. Las variables cualitativas se describieron mediante la frecuencia y el porcentaje. La comparación entre los casos y controles al momento de iniciar el experimento (pretest) y al momento de finalizar el experimento (postest) se llevó a cabo utilizando la *t* de Student para medias independientes o la U de Mann-Whitney, dependiendo de si las variables se distribuían o no de manera normal. Para la comparación entre los casos (pretest vs. postest) o entre los controles (pretest vs. postest), se aplicó la *t* de Student para medias dependientes o la prueba

de Wilcoxon. El nivel de significancia se trabajó al 5% y se utilizó el software estadístico Jamovi 2.2.

Resultados

Se trabajó con 37 jóvenes en el grupo de casos y 39 en el de controles, con edad promedio y desviación estándar de 16,3 años (0,7 años) para ambos grupos, y una composición por género. En lo que corresponde al Banfe, se trabajaron las puntuaciones naturales, lo que permite la comparación entre valores con otras investigaciones y entre grupos y momentos en la presente investigación, puesto que las puntuaciones normalizadas recogen intervalos de puntuaciones naturales.

El cuestionario MAI presenta poca variabilidad para todas las variables en los diferentes momentos y grupos, así como en los valores promedio, medianas y cuartiles. La calificación media y mediana del test de ajedrez pasó de bajo a alto para los casos, mientras que para los controles permanecieron en bajo; respecto al coeficiente de variación, mostró una alta variabilidad para todos los grupos, con excepción del de casos postest. La Tabla 1 muestra la comparación de los dos grupos en cada una de las variables (respuestas del pretest al postest).

Tamaño del efecto y potencia de la prueba

En la Tabla 2 se muestra que para los casos el tamaño del efecto permite, en la mayoría de las variables del Banfe, que se obtenga una potencia de la prueba del 80% o superior; así mismo, la potencia para las variables del MAI, con excepción de la evaluación, es muy baja, lo que se interpreta como que la magnitud del cambio para estas variables es muy pequeña entre el postest y el pretest. Además, se observa que el tamaño de la muestra, en general, fue apropiado.

Para los controles, tal magnitud de cambio también es muy pequeña entre pretest y postest, a excepción del AOM CCEM, DMT-SA-T, DFES-CCT, DFES-TH3T y Total ajedrez.

Tabla 1. Comparación de casos pretest vs. postest. Comparación de controles pretest vs. Postest

Variable	P valor Casos	P valor Controles	Conclusión
AOM SFA-ETS	0,024	0,331	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
AOM SFA-T	0,004	0,547	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
AOM SFA-A	0,031	0,562	Para los casos se incrementó el valor de la variable del pretest al postest
AOM SFB-ETS	0,033	0,107	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
AOM SFB-T	0,002	0,608	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
AOM SFB-A	0,017	0,412	Para los casos se incrementó el valor de la variable del pretest al postest
AOM CCEM	0,098	0,002	Para los controles se incrementó el valor de la variable del pretest al postest
PA-MM-EN	0,327	0,620	No hubo cambio en ningún grupo
PA-MM-EP	0,047	0,186	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
DMT-MVP	0,095	0,782	No hubo cambio en ningún grupo
DMT-SA-T	0,001	0,001	Para los dos grupos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
DMT-SA-A	< 0,0001	0,059	Para los casos se incrementó el valor de la variable del pretest al postest
DMT-MVSM	0,903	0,976	No hubo cambio en ningún grupo
DMT-SA-P	0,010	0,423	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
DMT-MVEO	0,576	0,141	No hubo cambio en ningún grupo
DFEs-CCA	< 0,0001	0,220	Para los casos se incrementó el valor de la variable del pretest al postest
DFEs-CCP	< 0,0001	0,368	Para los casos se incrementó el valor de la variable del pretest al postest
DFEs-CCPD	0,030	0,058	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
DFEs-CCT	< 0,0001	0,001	Para los dos grupos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest
DFEs-TH3M	0,098	0,152	No hubo cambio en ningún grupo
DFEs-TH3T	< 0,0001	0,011	Para ambos grupos disminuyó el valor de la variable del pretest al postest

Variable	P valor Casos	P valor Controles	Conclusión
DFEs-TH4M	0,030	0,237	Para los casos disminuyó el valor de la variable del pretest al posttest
DFEs-TH4T	0,006	0,008	Para ambos grupos disminuyó el valor de la variable del pretest al posttest
ConocDeclar	0,752	0,816	No hubo cambio en ningún grupo
ConocProced	0,784	0,022	Para los controles se incrementó el valor de la variable del pretest al posttest
ConocCondic	0,218	0,511	No hubo cambio en ningún grupo
Planif	0,752	0,417	No hubo cambio en ningún grupo
Organiz	0,857	0,717	No hubo cambio en ningún grupo
Monitoreo	0,074	0,191	No hubo cambio en ningún grupo
Depurac	0,691	0,516	No hubo cambio en ningún grupo
Evaluac	0,007	0,029	Para ambos grupos se incrementó el valor de la variable del pretest al posttest
Total ajedrez	< 0,00001	0,005	Para ambos grupos se incrementó el valor de la variable del pretest al posttest

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 2. Tamaño del efecto y potencia para la comparación de casos pretest vs. posttest.
Comparación de controles pretest vs. posttest**

Variable	Casos		Controles	
	Efecto	Potencia	Efecto	Potencia
AOM SFA-ETS	0,48	0,811	0,20	0,230
AOM SFA-T	0,51	0,885	0,11	0,103
AOM SFA-A	0,45	0,759	0,08	0,077
AOM SFB-ETS	0,49	0,826	0,33	0,519
AOM SFB-T	0,62	0,956	0,10	0,093
AOM SFB-A	0,56	0,912	0,16	0,164
AOM CCEM	0,36	0,568	0,63	0,969
PA-MM-EN	0,16	0,157	0,11	0,103

Variable	Casos		Controles	
	Efecto	Potencia	Efecto	Potencia
PA -MM-EP	0,34	0,521	0,27	0,376
DMT-MVP	0,60	0,944	0,08	0,077
DMT-SA-T	0,64	0,966	0,65	0,977
DMT-SA-A	0,66	0,974	0,37	0,615
DMT-MVSM	0,03	0,054	0,01	0,050
DMT-SA-P	0,45	0,759	0,09	0,085
DMT-MVEO	0,12	0,110	0,22	0,268
DFEs-CCA	0,68	0,980	0,24	0,309
DFEs-CCP	0,64	0,966	0,16	0,164
DFEs-CCPD	0,37	0,591	0,28	0,399
DFEs-CCT	1,76	1,000	0,59	0,948
DFEs-TH3M	0,33	0,498	0,29	0,423
DFEs-TH3T	0,75	0,993	0,48	0,832
DFEs-TH4M	0,37	0,591	0,22	0,268
DFEs-TH4T	0,48	0,811	0,41	0,704
ConocDeclar	0,05	0,060	0,05	0,061
ConocProced	0,05	0,070	0,36	0,591
ConocCondic	0,21	0,238	0,14	0,136
Planif	0,05	0,060	0,09	0,085
Organiz	0,04	0,056	0,09	0,085
Monitoreo	0,34	0,521	0,14	0,136
Depurac	0,07	0,070	0,14	0,136
Evaluac	0,47	0,794	0,37	0,615
Total ajedrez	1,00	0,999	0,86	0,999

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Al iniciar la investigación los dos grupos eran equivalentes en edad, en género y en las variables del Banfe, menos para el señalamiento autodirigido con perseveraciones (DMT-SA-P), donde el grupo de casos presentaba mayor número y el tiempo clasificación de cartas (DFEs-CCT); en este aspecto los casos requirieron mayor tiempo en el desarrollo de la tarea. De igual manera, en el MAI los resultados de los dos grupos fueron similares, a excepción del conocimiento declarativo, variable para la que el grupo de casos inició con valores más bajos. Sin embargo, en el postest el grupo de casos mejoró en mayor medida sus resultados que el grupo control, en las variables del Banfe mencionadas. En el conocimiento declarativo el valor continuó en el mismo P valor, para los casos y los controles.

Los hallazgos muestran que, para la variable errores tipo Stroop A (AOM SFA-ETS), la media pasó de severa a leve moderada en el grupo de casos; los errores pasaron de 2,3 a 1,4, mientras que para los controles estaba en leve moderada y se mantuvo en leve moderada. Estos errores en la media iniciaron en el pretest en 1,9 y en el postest en 1,4. De igual manera, el tiempo en el Stroop A disminuyó en el postest del grupo de casos, donde el 75% de la muestra pasó de 111 segundos o menos a 101 segundos, mientras los controles obtuvieron 106 en el cuartil 3 del pretest y 100,5 en postest.

En el Stroop B, los cambios se presentaron en el tiempo: para el grupo de casos, la media pasó de 79,8 a 75,8, y para los controles, de 82,1 a 81,8. Estos resultados de prueba Stroop A y B llevarían a pensar que el ajedrez puede contribuir a la disminución de errores y al control inhibitorio, el cual, según Castillo *et al.* (2014, p. 1), permite el control y la regulación de las respuestas impulsivas que se originan en estructuras cerebrales, por lo que esta función ejecutiva es primordial para la conducta y la atención. Una investigación que apoya esta relación fue la realizada por Treviño *et al.* (2021) en la cual fue usado el Stroop. Los resultados indicaron un mayor nivel de

desarrollo de inhibición cognitiva en el grupo de estudiantes que practicaron ajedrez comparado con los no practicantes. Por contraste, la investigación de Nejati y Nejati (2012) reveló que los jugadores de ajedrez no tienen preferencia por cualquier etapa del test de Stroop y, por tanto, no hay diferencias en la inhibición ni en la atención selectiva.

En la prueba de clasificación de cartas que evalúa la flexibilidad, para la variable de aciertos (DFEs-CCA), el grupo de casos pasó de tener 37,1 a 43,2 en la media; el grupo controles en el pretest obtuvo 37,9 y en el postest 40; en las perseveraciones el grupo de casos en el pretest estaba en 6,7 y disminuyó en el postest a 4,3, mientras en el grupo de control el cambio fue menor: de 5,8 a 5,2. Las perseveraciones diferidas en la media disminuyeron para el grupo de casos, de 3,5 a 2,3, mientras los casos aumentaron de 2,6 a 3,5; en relación con el tiempo de la prueba, los dos grupos disminuyeron: el de casos, la media de 326 segundos pasó a 253,7, y el de controles inició en 299,2 segundos; y en el postest la media fue de 270,7. Respecto de los errores de mantenimiento, la media, para el grupo de casos, fue de 4,1 en el pretest y en el postest disminuyó a 3,6; en el grupo control, el pretest estaba en 2,9 y aumentó a 3,6. Esta última variable puede llevar a pensar que el ajedrez ayuda a focalizar la atención. Además, la prueba en general permite sugerir que este deporte ayuda al desarrollo de la flexibilidad cognitiva, la cual “permite explorar otras formas de procedimiento cognitivo” (Castillo *et al.*, 2014, p. 2). Una investigación (Vidaurreta, 2020) sugiere la relación entre el ajedrez y la flexibilidad cognitiva, con diferencias significativas de flexibilidad en cuanto al rendimiento ejecutivo a favor de los niños ajedrecistas, en las tareas que demandan la variación y el ajuste del foco atencional ante las demandas cambiantes del medio.

Otra función ejecutiva evaluada fue la planificación. Los hallazgos encontrados son los siguientes: en la variable DFEs-TH3T, para el grupo de casos, la media estuvo en 46,2 segundos en el pretest y en 25,9 en el postest; en el grupo de control el pretest pasó

de 47,4 a 29,1. Los dos grupos disminuyeron, al igual que en la variable que refleja los movimientos, en la cual los casos pasaron de 12,8 a 10,4 y los controles de 13,1 a 10,6. En cuanto a la variable DFEs-TH4T, el primer grupo, en la media, pasó de 113,3 a 80,8, mientras que el segundo grupo, en primera instancia, obtuvo 115,1 y, luego, 83,7. En cuanto a los movimientos que requirieron para lograr esta tarea, los casos pasaron de 36 a 28,8 y los controles de 34,9 a 32,9.

En la tarea de la torre de Hanoi ambos grupos disminuyeron en los cuatro aspectos evaluados; sin embargo, el cambio en los casos fue mayor; por tanto, se puede afirmar que el ajedrez contribuye en el desarrollo de la función ejecutiva de la planificación. Al respecto, Castillo *et al.* afirman que el ajedrez permite “ordenar los procedimientos cognitivos en serie” y que “de esta forma la ejecución de los planes permite llegar a la meta en el menor tiempo, con menor esfuerzo y dispersión cognitiva” (2014, p. 2). En la investigación de Sandoval y Ramos (2020) los resultados arrojan que los ajedrecistas demostraron una mejor capacidad de planificación.

En la prueba de señalamiento autodirigido, que evalúa la memoria de trabajo, respecto de la variable DMT-SA-A, en la media el grupo de casos pasó de 18,5 a 20,5 y aumentó los aciertos, y los controles pasaron de 17,6 a 18,7. En cuanto a las perseveraciones, los casos disminuyeron de 3,7 a 2,5 y los controles aumentaron de 2,4 a 2,7. Por tanto, como los casos presentaron un mayor rendimiento, esto indicaría la posible relación entre el ajedrez y la memoria de trabajo. Según Castillo *et al.* (2014), ello es así porque “permite mantener la información en línea mientras es procesada (analizada, seleccionada e integrada semánticamente)”. Al respecto, los hallazgos de la investigación de Ramos *et al.* (2018) demostraron que esta función ejecutiva puede estar implicada en las partidas de ajedrez, debido a que el rendimiento fue superior en los estudiantes que lo practicaron.

En la prueba de metamemoria, en la media, los casos en el pretest estaban en 4 y en el postest disminuyeron a 3,6; y los errores positivos pasaron de

3,3 a 2,2. Los controles aumentaron los errores negativos de 3,8 a 4,2 y disminuyeron los errores positivos de 2,4 a 1,6; por tanto, comparando los P valores, en los errores negativos no hubo cambio en ningún grupo, y en cuanto a los errores positivos, para los casos disminuyeron del pretest al postest. Es decir, mejoraron en la estimación de sus aprendizajes, así que el ajedrez puede volver a las personas más críticas en sus procesos de aprendizaje.

Los hallazgos del coeficiente de variación en el Banfe indican gran variabilidad cognitiva, con resultados heterogéneos entre grupos: en el grupo de casos, para la variable DMT-SA-P, el porcentaje fue de 71,6%, mientras que en el postest pasó a 106,2%. De igual manera, para las variables DFEs-CCP y DFEs-CCT aumentaron estos porcentajes. En cuanto a los grupos de control, aunque presentan coeficientes de variación altos, sus resultados entre el pretest y el postest son más cercanos, por ejemplo, en las variables DMT-MVSM, DFEs-CCA, DFEs-CCT, y no superan el 1,1% de cambio entre un valor y otro.

En relación con la metacognición, los resultados mostraron pocos cambios en todas las variables, tanto en el pretest y como en el postest; para los grupos de casos y de control, en el MAI las medias permanecen estables. Los dos grupos son homogéneos y sus coeficientes de variación son similares, lo que puede indicar que sus habilidades de estudio son equitativas. En cuanto a las variables de conocimiento declarativo, conocimiento procedimental, organización, monitoreo y depuración, los casos obtuvieron los mismos valores en el pretest y postest; para el resto de variables, el cambio fue mínimo, a excepción de la evaluación, donde en el pretest se encontraban en 3,3. El hecho de que los resultados del MAI no varíen puede obedecer a que esta evaluación es de autoconocimiento del sujeto, y parece que el ajedrez no contribuye a que el sujeto se conozca, excepto en el proceso de evaluación, donde el grupo de casos disminuyó de 3,3 a 3. Esto puede revelar que la intervención en ajedrez generó conciencia en los sujetos acerca de su desempeño.

Respecto de los conocimientos en ajedrez, la media en los casos pasó de 5,3 a 16,1, lo cual indica que la intervención contribuyó a la mejora de sus conocimientos del tema, que pasaron de un nivel bajo a un nivel alto. En el pretest el coeficiente de variación era muy alto, con 76,9, es decir que sus resultados eran diversos, mientras en el postest el coeficiente pasó a 25,5% y fueron homogéneos; en cambio, para los controles la media pasó de 5,7 a 6,1 e iniciaron heterogéneos y terminaron de igual manera: su coeficiente de variación al iniciar fue de 66,6 y culminó en 63,5, o sea que se mantuvo en un rango cercano. El grupo de casos, en los aspectos de: tablero, piezas y movilidad, obtuvo calificación de 2 o 3 en un 100%, y fueron los temas de mayor apropiación por los estudiantes. El grupo de casos, en sus resultados de pretest a postest, tendió a pasar de 0 y 1 a 2 y 3, lo que indica que el ajedrez debe ser enseñado; en cuanto al grupo de control, no evidenció mayor cambio del pretest al postest. La potencia en este aspecto fue de 100%.

Estadísticamente no hubo diferencia entre los dos grupos ni en edad ni en género y los resultados fueron tomados con valores brutos. En el pretest del Banfe se evidenció, según el baremo para el contexto educativo, que podrían existir dificultades en el desarrollo de las funciones ejecutivas. Los coeficientes de variación en el Banfe fueron altos, lo cual sugiere que en los grupos hubo una gran variabilidad cognitiva, con puntuaciones muy diversas. A pesar

de sus calificaciones, los cambios presentados en el Banfe se dieron a favor de los casos, que tendieron a mejorar, lo que lleva a pensar que el ajedrez puede contribuir al desarrollo de funciones como el control inhibitorio, ya que existió una disminución de errores. En la prueba de flexibilidad cognitiva, la disminución de tiempo y el aumento de aciertos en los casos permite inferir que el ajedrez podría ser una herramienta que ayude a cambiar de pensamiento y adaptarse a las situaciones, elemento esencial en la vida personal, social y académica.

La potencia en el grupo de casos fue mayor del 80% en la mayoría de las variables del Banfe y conocimientos del ajedrez, lo que indica que los estudiantes sí cambiaron a raíz de la intervención. El tamaño de muestra permite establecer que las conclusiones para el grupo de casos son correctas, mientras que para el de control no se evidenciaron cambios o fueron muy pequeños; por tanto, para detectar estos cambios se necesitaría una muestra más grande, pues los cambios en los controles pueden haberse generado por maduración. En el caso del MAI, la potencia fue inferior al 80%. Esta diferencia en el Banfe y en el MAI podría relacionarse con que la primera de ellas mide tareas objetivas en las cuales el sujeto tiene un desempeño que lo ubica, mientras el MAI es un instrumento de autorreporte, en el cual las personas dan cuenta de sí mismas y, en ocasiones, se pueden presentar fallas de la autopercepción, por ser una prueba subjetiva.

Referencias

- Addarii, F., Ciracò, E., Polo, K. y Neri, E. (2022). Scacchi a scuola, funzioni esecutive e pandemia: uno studio esplorativo. *Quaderni ACP*, 29(4), 153. <https://doi.org/10,53141/QACP.2022.153-156>
- Arán, V., Krumm, G. y Ramos, L. (2018). Funciones ejecutivas y práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados. *Psicogente*, 21(39), 25-34. <https://doi.org/10,17081/psico.21.39.2794>
- Blanch, A. y Llaveria, A. (2021). Ability and non-ability traits in chess skill. *Personality and Individual Differences*, 179, 1-6. <https://doi.org/10,1016/j.paid.2021.110909>

- Dauvergne, P. (2000). The case for chess as a tool to develop our children's minds. NSW Junior Chess League. https://www.nswjcl.org.au/Resources/Dauvergne/PD_paper.pdf
- Ferreira, D. y Palhares, P. (2008). Chess and problem solving involving patterns. *The Mathematics Enthusiast*, 5(2-3), art. 8. <https://doi.org/10.54870/1551-3440,1105>
- Flores, J., Ostrosky, F. y Lozano, A. (2008). Batería de funciones frontales y ejecutivas: presentación. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 141-158. <https://aalfredoardila.files.wordpress.com/2013/07/ardila-a-ed-2008-funciones-ejecutivas-neuropsicologia-neuropsiquiatria-y-neurociencias-vol-8-n1.pdf>
- Flores-Lázaro, Julio C., Castillo-Preciado, Rosa E., & Jiménez-Miramonte, Norma A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.155471>
- Flores J., Ostrosky F., & Lozano, A. (2014). BANFE - 2. Batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales. Manual Moderno. <https://www.ulima.edu.pe/pregrado/psicologia/gabinete-psicometrico/banfe-2-bateria-neuropsicologica-de-funciones-ejecutivas-y>
- Gliga, F. y Flesner, P. (2014). Cognitive benefits of chess training in novice children. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 116, 962-967. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.328>
- Fuentes, J., Pereira, T., Castro, M., Carvalho, A. y Santos, V. (2019). Psychophysiological stress response of adolescent chess players during problem-solving tasks. *Physiology & Behavior*, 209, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112609>
- Grau, G. y Moreira, K. (2017). A study of the influence of chess on the Executive Functions in school-aged children. *Studies in Psychology*, 38(2), 473-494. <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1295578>
- Hernández Sampieri, R., Fernández C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). McGraw Hill.
- Huertas, A., Vesga, G. y Galindo, M. (2014). Validación del instrumento "Inventario de Habilidades Metacognitivas (Mai)" con estudiantes colombianos. *Praxis & Saber*, 5(10), 56-74. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/3022
- Iturrioz, E. (2014). Ajedrez y desarrollo cognitivo: análisis del desempeño de niños en una prueba de ajedrez [Trabajo final de grado, Facultad de Psicología, Universidad de la República]. <https://hdl.handle.net/20,500,12008/4418>
- Lane, D. y Chang, Y. (2018). Chess knowledge predicts chess memory even after controlling for chess experience: Evidence for the role of high-level processes. *Memory & Cognition*, 46, 337-348. <https://doi.org/10.3758/s13421-017-0768-2>

- Liptrap, M. (1998). Chess and Standard Test Scores. *Chess Life*, 41-43. <https://rknight.org/wp-content/uploads/Chess-and-Standardized-Test-Scores.pdf>
- Matute, R. y Luna, M. (2018). Estudio descriptivo: atención y memoria general en niños que practican ajedrez. *Revista Médica HCJA*, 10(3), 209-214. <https://doi.org/10.14410/2018.10.3.a0.34>
- Nejati, M. y Nejati, V. (2012). Frontal lobe function in chess players. *Acta Medica Iranica*, 50(5), 311-314. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22837083>
- Olías, J. (1998). *Desarrollar la inteligencia a través del ajedrez*. Ediciones Palabra.
- Paniagua, M. (2017). La influencia del ajedrez en los procesos cognitivos [Tesis de Maestría en Educación Especial, Universidad Internacional de la Rioja, Argentina].
- Piña, R., Solano, E., Rosado, E., Hernández, M. y Salazar, S. (2018). Estudio exploratorio sobre la relación memoria de trabajo y ajedrez en estudiantes universitarios de psicología. *Revista Electrónica de Psicología de la FES Zaragoza*, 8(15), 12-17.
- Ramos, L., Arán Filippetti, V. y Krumm, G. (2017). Funciones ejecutivas y práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados. *Psicogente*, 21(39). <https://doi.org/10.17081/psico.21.39.2794>
- Shahar, G. y Avital, P. (2020). Pièce touchée!: The relationship between chess-playing experience and inhibition. *Psychology in Russia*, 13(1), 133-146. <https://doi.org/10.11621/pir.2020.0111>
- Salcedo, O. (2019). Estudio comparativo del desempeño en las funciones ejecutivas entre niños y adolescentes ajedrecistas y no ajedrecistas. [Trabajo final de grado en Psicología, Universidad Pontificia Bolivariana].
- Sánchez, I., Rodríguez, J. y Aparicio, L. (2021). Evaluar la creatividad y las funciones ejecutivas: propuesta para la escuela del futuro. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(2), 35-50. <https://doi.org/10.6018/reifop.456041>
- Thompson, M. (2003). Does the playing of chess lead to improved scholastic achievement? *Issues in Educational Research*, 13. <https://iier.org.au/iier13/thompson.html>
- Treviño, G., Saúl, G. y Tello, J. (2021). Inhibición cognitiva y ajedrez: un estudio en alumnos de educación primaria. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 20(42), 273-290. <https://doi.org/10.21703/rexe.20212042trevino16>
- Sandoval, L. y Ramos, C (2020). Efectos del ajedrez en el funcionamiento neuropsicológico infantil de la memoria de trabajo y la planificación. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 29(2), 46-51. <https://doi.org/10.46997/revecuatneurol29200046>
- Waters, A., Gobet, F. y Leyden, G. (2002). Visuospatial abilities of chess players. *British Journal of Psychology*, 93(4), 557-565. <https://doi.org/10.1348/000712602761381402>

Wang, Y., Zuo, C., Wang, D., Tao, S. y Hao, L. (2020). Reduced thalamus volume and enhanced thalamus and fronto-parietal network integration in the chess experts. *Cerebral Cortex*, 30(10), 5560-5569. [https://doi.org/10,1093/cercor/bhaa140](https://doi.org/10.1093/cercor/bhaa140)

Vidaurreta, L. (2020). Aproximación al estudio de la flexibilidad cognitiva en niños ajedrecistas. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 6(2). <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/272/288>