



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

**EL AJEDREZ Y SU RELACIÓN CON LA ATENCIÓN Y
LA FLEXIBILIDAD COGNITIVA EN NIÑOS DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

Autor: Álvaro Jiménez Serna

Tutor profesional: Alexandra Pardos Veglia

Tutor Metodológico: David Paniagua Sánchez

Madrid

Mayo 2019

Álvaro

Jiménez

Serna

EL AJEDREZ Y SU RELACIÓN CON LA ATENCIÓN Y LA FLEXIBILIDAD
COGNITIVA EN NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA



Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre el ajedrez, la atención y la flexibilidad cognitiva en niños de educación primaria. Para ello se seleccionó una muestra de 60 sujetos, cuyas edades se comprendían entre los 8 y los 12 años; la muestra estaba dividida en dos grupos, por un lado, los niños que habían practicado ajedrez durante los dos últimos años (N = 30), y por otro, un grupo control de niños que no practicaban este deporte (N = 30). Dicha muestra se compuso de niños que estudiaban educación primaria en las Comunidades Autónomas de Madrid y Cantabria. Se evaluó la atención selectiva visual a través del Test de Atención d2 y la prueba A del Trail Making Test (TMT). Con la prueba B del (TMT), se midió la flexibilidad cognitiva y la atención alternante. Nuestra hipótesis planteaba que los niños que han practicado ajedrez durante los dos últimos años tendrían mejores puntuaciones en atención y flexibilidad cognitiva. Los resultados mostraron que no existen diferencias significativas entre los grupos en las variables atención y flexibilidad cognitiva, a excepción de las puntuaciones de concentración (CON) y tasa de acierto (CON) del Test de Atención d2. Esta investigación cuenta con la limitación de medir solo una modalidad sensorial, la visual, por lo que se recomienda prudencia a la hora de interpretar los datos y se considera recomendable replicar el estudio con pruebas más completas a nivel sensorial y que evalúen más subprocesos atencionales.

Palabras clave: Ajedrez, atención, flexibilidad cognitiva, funciones ejecutivas.

Abstract

The objective of this study was to analyze the relationship between chess, attention and cognitive flexibility in primary school children. To this end, a sample of 60 subjects was selected, whose ages were between 8 and 12 years; the sample was divided into two groups, on the one hand, the children who had practiced chess during the last two years (N = 30), and on the other, a control group of children who did not practice this sport (N = 30). The sample consisted of children who studied primary education in the Autonomous Communities of Madrid and Cantabria. The selective visual attention was evaluated through the Attention Test d2 and the A-test of the Trail Making Test (TMT). With the B test (TMT), cognitive flexibility and alternating attention were measured. Our hypothesis was that children who have practiced chess during the last two years would have better scores in attention and cognitive flexibility. The results showed that there are no significant differences between the groups in the attention and cognitive flexibility variables, except for the concentration scores (CON) and success rate (CON) of the Attention Test d2. This research has the limitation of measuring only one sensory modality, the visual, so prudence is recommended when interpreting the data and it is recommended to replicate the study with more complete tests at the sensory level and to evaluate more attentional subprocesses.

Key Words: Chess, attention, cognitive flexibility, executive functions.

Introducción

El ajedrez es uno de los deportes que exige una mayor demanda de habilidades, en este caso cognitivas. Además de un deporte, por su peculiaridad también se le ha considerado una ciencia, un arte y un buen recurso educativo (Amigo y Rincón, 2011). El ajedrez permite que las personas que lo practican lleven a cabo un ejercicio mental que puede tener consecuencias positivas a nivel cognitivo, y cuenta con la ventaja de poderse acercar de manera sencilla y lúdica a los niños que están en educación primaria (Maz-Machado y Jiménez-Fanjul, 2012). Este ejercicio mental implica la participación de ciertos procesos cognitivos, que son los encargados de hacer posible que las personas reciban la información procedente de su entorno, puedan seleccionarla, procesarla, transformarla y recuperarla en determinado momento. Entre estos procesos se encuentran la percepción, la memoria, la atención y las funciones ejecutivas (Montero, 2016).

Luria (1984) define la atención como el mecanismo responsable de que la conducta sea selectiva con una idea u objeto entre varios que aparecen de manera simultánea y permanezca durante el transcurso de la misma. Rivas (2008) apunta que esta es una capacidad limitada, debido a la imposibilidad de atender a varios estímulos a la vez y a que se ve supeditada a la concentración de los recursos mentales disponibles de la persona. Dentro de las perspectivas que existen para entender los mecanismos atencionales, Sohlberg y Mateer (1987) presentan un modelo en el que dividen la atención en varios subprocesos ordenados en orden creciente según el esfuerzo atencional necesario:

- 1) Arousal: Capacidad de estar despierto y permanecer alerta. Requiere para ello la activación general del organismo.
- 2) Atención focalizada: Habilidad para responder a un estímulo. Se refiere a la cantidad de información enfocada en un momento determinado.
- 3) Atención sostenida: Capacidad para responder a un evento de manera consistente, manteniendo el foco atencional en él durante un extenso periodo de tiempo.
- 4) Atención selectiva: Disposición para seleccionar la información relevante inhibiéndose la atención a otros estímulos externos o internos que pueden distraer al individuo.

5) Atención alternante: Se refiere a la capacidad para alternar el foco de la atención de manera sucesiva entre varias tareas que poseen distintos requerimientos cognitivos.

6) Atención dividida: Habilidad para atender a más de un estímulo al mismo tiempo, distribuyendo los recursos atencionales de forma paralela.

Con el objetivo de integrar las diferentes concepciones sobre la atención, Posner y Petersen (1990) proponen un modelo mediante el que el sistema atencional está separado en cuanto a su anatomía cerebral de otros sistemas de procesamiento de la información. Este modelo comprende tres funciones principales: la orientación a estímulos, la detección consciente de señales y la alerta. Cada una de estas funciones estarían relacionadas con diferentes redes neuronales: la Red Atencional Posterior (orientación a estímulos), La Red de Atención Anterior (detección consciente de señales) y la Red de Vigilancia (alerta) (Posner y Dehaene, 1994). La Red Atencional Posterior estaría compuesta por estructuras como la corteza parietal posterior, el núcleo pulvinar del tálamo y el colículo superior. La Red Atencional Anterior por la corteza prefrontal medial, en concreto, la circunvolución del cíngulo y por el área motora suplementaria. Por último, la Red de Vigilancia estaría relacionada con partes de la corteza cerebral pertenecientes al hemisferio derecho, en los lóbulos frontales y parietales, desde donde recibe aferencias del Locus Coeruleus a través del neurotransmisor Norepinefrina (Funes y Lupiáñez, 2003). En el estudio realizado por Lewin et al. (1996) con Resonancia Magnética Funcional se concluyó que, se podía detectar la activación de la Red de Vigilancia o alerta en la circunvolución frontal medial derecha y el lóbulo parietal. La teoría de Posner y Petersen (1990) defiende que, aunque estas tres redes anteriormente explicadas son funcional y anatómicamente distintas, también están conectadas entre sí.

Las funciones ejecutivas integran una serie de habilidades encargadas de dirigirse a objetivos a través de la producción, supervisión y control de conductas (Stuss y Knight, 2002). Rebollo y Montiel (2006) proponen en una definición más general que son las responsables de organizar y llevar a cabo la conducta en la relación con el medio exterior. Diamond y Lee (2011) defienden que uno de los aspectos que cobran más importancia para que el desarrollo infantil y adolescente tenga lugar de una manera positiva son las funciones ejecutivas. Estas se desarrollan jerárquicamente comenzando por la detección de señales de riesgo en la niñez temprana, memoria de trabajo visoespacial mantenimiento de identidad y control inhibitorio en la niñez. En la adolescencia se desarrollan la planeación secuencial y visoespacial, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo visoespacial secuencial, y, por último, la generación de categorías abstractas, comprensión del pensamiento figurado y la fluidez verbal en la adolescencia-juventud (Lazaro y Ostroski, 2012).

Si existe un déficit en dichas funciones, la persona puede tener dificultades para regular y gestionar el comportamiento de manera eficiente en su día a día, algo que le puede impedir una adecuada

adaptación al medio (Miranda, Berenguer, Baixauli, Roselló y Palomero, 2016). Estas dificultades también pueden aparecer si otro proceso neurocognitivo como es la atención, señalada al comienzo del artículo, se ve alterado en el niño, debido a que como proponen Atkinson y Shiffrin (1968) ésta interactúa con otras funciones como la memoria operativa haciendo posible la transmisión de la información sensorial entre ambas. Soprano (2003) destaca que es importante saber diferenciar que existen casos de niños en los que sí hay un déficit de atención, de los que por el contrario no es un déficit o una falta, sino que la alteración viene de las funciones ejecutivas que se encargan de regulación de la atención.

Centrándose en la parte anatómica de estas funciones, Moriguchi e Hikari (2011) destacan que los distintos procesos ejecutivos de los niños están conectados con circuitos neuronales generales que se desarrollan y maduran con el paso de los años. Bausela (2014) expone que es ampliamente aceptado que las funciones ejecutivas están relacionadas con el córtex prefrontal, pero el hecho de que estén aquí integradas, aunque es necesario, no es suficiente para su correcto funcionamiento, ya que, al mantener relaciones bidireccionales con otras zonas del cerebro, las funciones ejecutivas también dependen del desarrollo de estas otras zonas a nivel cerebral.

La flexibilidad cognitiva junto a la planificación, la producción de conducta, la inhibición, la memoria operativa y la toma de decisiones; entra dentro de la subdivisión que hacen Tekin y Cummings (2002) de las funciones ejecutivas mencionadas anteriormente. Diamond (2016) la define como la habilidad para realizar un cambio entre distintos apartados de la mente o la capacidad para ver algo desde distintos puntos de vista. El hecho de que la flexibilidad cognitiva sea útil para incorporar nuevas respuestas ante una tarea, producir y valorar diferentes ideas ante una situación novedosa o variar tanto la conducta, como el foco atencional, posibilita enfrentarse con mayor destreza las actividades de la vida diaria (Eslinger & Grattan, 1993). Durante una partida de ajedrez este proceso se ve reducido al tablero, ya que también conlleva un constante cambio de estrategia y respuestas alternativas que aparecen con cada jugada del rival (Kasparov, 2016). Best, Millen y Naglien (2011) destacan la importancia de la flexibilidad cognitiva, ya que es indispensable en edades tempranas para actividades concretas como un correcto aprendizaje académico. Este proceso mental también interactúa con la memoria de trabajo y los mecanismos inhibitorios exigiendo demandas a ambos (Papazian, Alfonso y Luzondo, 2006). En el punto opuesto a la flexibilidad cognitiva se encuentra la rigidez cognitiva, esta se refiere a la falta de capacidad para modificar creencias o conductas, a pesar de no ser eficaces para acercarse al objetivo deseado (Fontana, Raimondi, Schmidt y González, 2016).

Para estimular y entrenar estos procesos cognitivos, algunos estudios como el de Montero (2016) consideran que el ajedrez puede ser un buen recurso para acercar a la persona a una mejora en cuanto rendimiento de estos procesos mentales y, por consiguiente, una mejor adaptación del individuo al

medio. Kasparov (2016) subraya la importancia que tiene la realización mental de una estrategia durante una partida de ajedrez para afrontarla de manera exitosa. Esta estrategia viene elaborada a través del control ejecutivo central, en el que la persona se apoya para formular, planificar, desarrollar y ejecutar una determinada respuesta (Tirapu-Ustároz, Cordero-Andrés, Luna-Lario y Hernández-Goñi, 2017).

El ajedrez es un deporte alternativo pero que puede ser englobado en la definición de deporte que realiza Castejón (2001, citado por Robles, 2008, pp. 51-52):

Actividad física donde la persona elabora y manifiesta un conjunto de movimientos o un control voluntario de los movimientos, aprovechando sus características individuales y/o en cooperación con otro/s, de manera que pueda competir consigo mismo, con el medio o contra otro/s tratando de superar sus propios límites, asumiendo que existen unas normas que deben respetarse en todo momento y que también, en determinadas circunstancias, puede valerse de algún tipo de material para practicarlo.

Actualmente el ajedrez está cobrando más importancia e incrementando su presencia en la investigación cognitiva debido a la semejanza entre los procesos cognitivos que se ponen en marcha durante una partida o entrenamiento y los procesos que se activan frente a las complejidades de la vida cotidiana (Aciego, García y Betancort, 2016). García (2018) señala que son ya ocho las comunidades autónomas españolas que han introducido el ajedrez en horario lectivo como herramienta pedagógica, contando con el apoyo del Congreso de los Diputados en 2015 y del Parlamento Europeo en 2012.

Algunos trastornos del desarrollo se asocian con disfunciones atencionales y ejecutivas clínicas, como es el caso del Trastorno del Espectro Autismo (TEA) o el Trastorno del Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) (Miranda et al., 2016). Según datos de NICE (The National Institute For Health and Care Excellence) la prevalencia del TDAH según criterios del DSM-IV fueron del 3 al 9% pudiendo aumentar según los nuevos criterios del DSM-5. Mientras que el TEA afecta según algunos estudios epidemiológicos a un 0,6% de la población (Paula y Martos, 2011). Miodovnik, Harstad, Sideridis y Huntington (2017) destacan un aumento en el diagnóstico de ambos trastornos elevando hasta un 11% el TDAH y 2% para TEA. Según Torresi (2018) la escasa flexibilidad cognitiva también está relacionada con dificultades de aprendizaje como la discalculia que, aunque sea más desconocida afecta al 3-8% de estudiantes. Por otro lado, también se encuentra que la dislexia, que afecta a un 5-10% de estudiantes de primaria (Carrillo, Alegría y Miranda, 2011). También se relaciona con una peor flexibilidad cognitiva, en concreto, con puntuaciones más bajas en planificación, resolución de problemas y toma de decisiones (Ferreiro-Vilasante, Buceta-Cancela, y Rial-Boubeta, 2013).

En la línea de investigar los posibles beneficios del ajedrez sobre los procesos cognitivos, algunos estudios recientes como el de Blasco et al., (2016) presentan la hipótesis de que el ajedrez puede mejorar síntomas del TDAH como la inatención, la impulsividad o la hiperactividad, concluyendo que este juego

de mesa podría ser útil en la terapia de niños o adolescentes con este tipo de síntomas, pero instan a que se realicen más estudios sobre la temática para confirmar que el ajedrez pueda incluirse en un tratamiento para el TDAH. En este caso, se pretende que el ajedrez sea un complemento de la terapia que científicamente ha evidenciado mayor eficacia a la hora de abordar este trastorno, que es de la terapia cognitivo conductual (Pérez, 2015). Paniagua (2018) indica en su proyecto de investigación que el Club de Ajedrez Magic (Extremadura) plantea una formación para aplicar el ajedrez como terapia alternativa en niños con TEA y TDAH. Munuera-Montero (2016) también opta por incluir el ajedrez para trabajar las necesidades cognitivas de este tipo de población con problemas de atención, complementándolas con actividades de expresión corporal para el ámbito físico. García (2018) apoya la inclusión del ajedrez en los colegios y señala que, de esta manera cualquier niño se puede beneficiar de las habilidades que aporta a nivel cognitivo el ajedrez, entre las que destaca la flexibilidad cognitiva, la impulsividad, la empatía o la autocrítica.

Boujon y Quaireau, 1999, citados en Fernández y Gutiérrez (2009) destacan las consecuencias positivas que puede tener trabajar la atención:

Por lo que se refiere a la atención y al rendimiento académico, hay bastante evidencia de una relación positiva entre las dos variables. La tradición ha considerado el proceso atencional como un buen predictor del rendimiento académico, de forma que los sujetos con una buena capacidad atencional es probable que obtengan un buen rendimiento académico y los sujetos con escasa capacidad atencional es probable que tengan bajos rendimientos o incluso que fracasen, dado que la atención permite seleccionar y separar la información relevante de la irrelevante, pudiendo de esta forma procesarla de manera significativa y conseguir así el aprendizaje profundo frente al aprendizaje superficial

El objetivo principal del presente estudio es observar si existe una posible relación en cuanto a rendimiento en tareas que implican a las funciones ejecutivas como la flexibilidad cognitiva o procesos cognitivos como la atención, en los sujetos que practican ajedrez. Garcia (2018) destaca la importancia de la flexibilidad cognitiva y señala que actualmente, el mundo ha cambiado en las últimas 25 años más que en cualquier periodo de la humanidad de 25 años, y es posible que un alto porcentaje de los niños que cursan actualmente educación primaria tengan la necesidad de adaptarse a futuros grandes cambios laborales, tecnológicos... Para ello Nó y Ortega (1999) defienden que potenciar la flexibilidad cognitiva ayuda al sujeto a elaborar e interpretar la realidad de una manera más eficaz, siendo más capaces de solucionar los problemas o adaptarse a estos cambios de una forma más adaptativa. Uno de los aspectos por los que esta investigación se centra en el estudio de la atención y, concretamente en la selectiva

visual, es debido a que, como sugiere el estudio de Ballesteros (2014) a la hora del aprendizaje, tanto la memoria explícita como la implícita dependen de la atención.

Se pretende estudiar nuevos resultados que investiguen el novedoso uso que se le puede dar al ajedrez con el fin de mejorar el rendimiento cognitivo, consiguiendo que se produzca un aprendizaje significativo y una mejor adaptación al medio. Posibilitando también que sea una herramienta educativa complementaria y de estimulación cognitiva, a la que puedan acceder familias de cualquier clase social, por su bajo coste económico.

Conociendo los datos aportados por los estudios citados en este estudio sobre la relación del ajedrez con la atención y las funciones ejecutivas, se plantea la siguiente hipótesis: Se espera que los niños que han practicado ajedrez durante los dos últimos años tengan mejores puntuaciones en atención y flexibilidad cognitiva, medidas en las pruebas que se presentan a continuación, que el grupo que no lo ha practicado.

Método

Diseño

Se llevó a cabo un estudio empírico aplicando un diseño cuasi experimental transversal, en el que fueron evaluadas como variables dependientes (la atención y la flexibilidad cognitiva) en dos grupos diferentes que conformaban las variables independientes (en primer lugar, niños de educación primaria que practican ajedrez, y, en segundo lugar, niños de educación primaria que no practican ajedrez).

Participantes

Para acceder a la muestra se seleccionó a un grupo de 30 alumnos de ambos sexos de educación primaria de las Comunidades Autónomas de Madrid y Cantabria que practicaban ajedrez. El otro grupo se compuso de otros 30 alumnos de ambos sexos de primaria de las mismas comunidades que no practicaban ajedrez. Los criterios de inclusión fueron que la edad del alumno estuviera comprendida entre 8 y 12 años, y en el caso del primer grupo haber asistido los dos últimos años a clases de ajedrez. En cuanto a los criterios de exclusión serán TDAH, problemas de aprendizaje, dislexia, disfunciones ejecutivas, problemas hormonales tiroideos, retrasos del crecimiento, ceguera, psicosis o enfermedades neurológicas graves como la epilepsia.

Instrumentos

Para evaluar la atención visual selectiva se utilizará la prueba A del Trail Making Test (TMT), mientras que para evaluar la flexibilidad cognitiva se utilizará la prueba B del mismo, que también evalúa a su vez la atención alternante (Reitan, 1992). Mateo (2010) apunta que tiene varias ventajas, entre las que se encuentran que los materiales son fáciles de conseguir (un lapicero y dos hojas), el tiempo de administración (en torno a tres minutos) y una validez aceptable. Cada parte de la prueba consiste en realizar con lápiz en una hoja de papel un trazado de la manera más rápida posible y sin levantar el lápiz de la hoja. En la prueba A se deberá unir en orden ascendente una lista de 25 números, mientras que quien evalúa se encarga de cronometrar los segundos. En la prueba B el procedimiento varía ya que se incluyen letras de la A a la L, que se deberán conectar ordenadas alfabéticamente y de manera alternante con números del 1 al 13 también en orden ascendente. (Fernández, Marino y Alderete, 2002). Como señala Barbosa (2017) la fiabilidad de la prueba A del TMT oscila entre ,76 y ,89 y la del B entre ,86 y ,94.

El Test de atención D2 de Brickenkamp y Zillmer (2002) será utilizado para medir la atención selectiva en tiempo corto. Este test está compuesto por 14 filas y 47 columnas donde se encuentran la letra p y la d junto con una o dos comillas situadas en la parte superior o inferior de la letra. Para cada línea existe un tiempo máximo de 20 segundos que, una vez transcurridos deberá pasar a la siguiente por orden del evaluador. El niño deberá tachar la letra d siempre que aparezca con dos comillas. Se ha seleccionado esta prueba para el estudio por su practicidad, ya que dura un total de 280 segundos y está destinada a niños con una edad superior a siete años. Según Pérez, González y Beltrán, (2009) la adaptación española tiene un promedio de fiabilidad de ,95. Fernández y Gutiérrez (2009) destacan que, independientemente del estadístico empleado la mayoría de las puntuaciones de fiabilidad se sitúan por encima de ,90. Sin embargo, hay que destacar que, al igual que en el TMT, no se evalúan todos los procesos atencionales y se centran únicamente en la modalidad visual de la atención selectiva y alternante.

Procedimiento

Al tratarse de personas menores de edad la investigación fue aprobada con anterioridad por un comité de ética, al que se le realiza una descripción de cómo se intentarán reducir las posibles molestias causadas a los participantes si las hubiera, se informa de que se mantendrá la confidencialidad de la información y se protegerá la privacidad personal de los participantes. A este comité también se le explicó el procedimiento a seguir para realizar el estudio, los objetivos del mismo y los posibles beneficios de su abordaje.

Tras pasar el comité de ética se contactó con los diferentes centros donde fue aplicada la investigación explicando que este estudio se enmarcaba dentro del trabajo de fin de máster, del Máster de Psicología General Sanitaria, con el fin de obtener por escrito la correspondiente autorización que permita la realización del estudio. Una vez obtenida la autorización, el centro envió la carta de consentimiento escrita por el autor del estudio para los padres o tutores de los niños. En ambas se informa del objetivo del estudio, su relevancia, en qué consiste la investigación y el compromiso ético.

La presentación de la investigación se realizó en horario lectivo y los alumnos de ambos grupos serán separados para ser evaluados de manera individual durante un tiempo aproximado de 10-15 minutos. Se tuvo especial cuidado en cumplir el tiempo estimado de privación de la asistencia a la clase correspondiente de los sujetos, para interferir de la manera más reducida posible en su rutina. Por otro lado, se tuvo en cuenta en todo momento la protección de datos de cada alumno. Una vez corregidas las hojas de respuesta de los instrumentos aplicados, se analizaron estadísticamente los resultados a través del programa (SPSS).

Resultados

Se procedió a realizar una serie de ANCOVAS con los siguientes resultados:

En el primer ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación en la prueba TMT-A. Se controló la covariable edad. No hubo evidencia de que la edad esté relacionada con la variable dependiente ($p = ,07$). A continuación, se realizó un ANOVA de un factor excluyendo la variable edad. No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez ($m = 49,63$; $dt = 15,54$) y los niños que no ($m = 51,30$; $dt = 18,78$). ($F(1,58) = 514,60$; $p = ,14$; $\eta^2 < ,01$).

En el segundo ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación en la prueba TMT-B. Se controló la covariable edad. Se encontró evidencia de que la edad está relacionada con la variable dependiente ($p < ,01$). No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que practica ajedrez ($m = 85,77$; $dt = 30,07$) y los niños que no ($m = 90,74$; $dt = 33,09$). ($F(1,57) = 63,32$; $p = ,53$; $\eta^2 < ,01$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p < ,01$).

En el tercer ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación total (TOT) en el test d2 de atención. Se controló la covariable edad. Se encontró evidencia de que la edad está relacionada con la variable dependiente ($p < ,01$). No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez ($m = 243,97$; $dt = 64,15$) y los niños que no ($m = 225,70$; $dt = 57,26$). ($F(1,57) = 17,25$; $p = 3,52$; $\eta^2 = ,06$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p < ,01$).

El cuarto ANCOVA tuvo como variable dependiente la puntuación total de respuestas (TR) en el test d2 de atención. Se controló la covariable edad. Se encontró evidencia de que la edad está relacionada con la variable dependiente ($p < ,01$). No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez ($m = 252,90$; $dt = 58,31$) y los niños que no ($m = 247,57$; $dt = 77,68$). ($F(1,57) = 15,45$; $p = ,65$; $\eta^2 = ,00$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p < ,01$).

En el quinto ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación total de aciertos (TA) en el test d2 de atención. Se controló la variable edad. Se encontró evidencia de que la edad está relacionada con la variable dependiente ($p < ,01$). Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez ($m = 104,94$; $dt = 25,17$) y los niños que no ($m = 95,37$; $dt = 17$). ($F(1,57) = ,68$; $p = ,03$; $\eta^2 = ,08$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p < ,01$).

En el sexto ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación en omisiones (O) en el test d2 de atención. Se controló la covariable edad. Se encontró evidencia de que la edad está relacionada con la variable dependiente ($p = ,02$). No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que

práctica ajedrez ($m = 4,2$; $dt = 2,63$) y los niños que no ($m = 15,03$; $dt = 31,26$). ($F(1,57) = 3,72$; $p = ,06$; $\eta^2 = ,06$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p = ,02$).

En el séptimo ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación en comisiones (C) en el test d2 de atención. No se pudo asumir que la edad esté relacionada con la variable dependiente ($p = ,19$). A continuación, se realizó un ANOVA de un factor excluyendo la variable edad. No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez ($m = 2,03$; $dt = 2,51$) y los niños que no ($m = 1,80$; $dt = 1,83$). ($F(1,58) = 45,70$; $p = ,17$; $\eta^2 < ,01$).

En el octavo ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación en el índice de concentración (CON) en el test d2 de atención. Se encontró evidencia de que la edad esté relacionada con la variable dependiente ($p < ,01$). Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez ($m = 103,07$; $dt = 26,16$) y los niños que no ($m = 89,73$; $dt = 22,56$). ($F(1,57) = 4,30$; $p < ,01$; $\eta^2 = ,12$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p < ,01$).

En el último ANCOVA la variable dependiente fue la puntuación en el índice de variación o diferencia (VAR) en el test d2 de atención. Se controló la covariable edad. Se encontró evidencia de que la edad está relacionada con la variable dependiente ($p < ,01$). *No se encontraron diferencias significativas entre el grupo de niños que práctica ajedrez* ($m = 12,97$; $dt = 3,24$) y los niños que no ($m = 14,77$; $dt = 6,99$). ($F(1,57) = 1,93$; $p = ,17$; $\eta^2 = ,03$) habiendo controlado el efecto de la variable edad ($p < ,01$).

Tabla 1. ANCOVAS de las variables dependientes (TMT)

	F	p grupo	Media	DT	η^2	p edad
TMT- A	(1,57) = 19,74	,14			,00	,07
(ajedrez)			49,63	15,54		
(control)			51,30	18,78		
TMT-B	(1,57) = 63,32	,53			,00	,00
(ajedrez)			85,77	30,07		
(control)			90,74	33,09		

Tabla 2. ANCOVAS de las variables dependientes (TA) y (CON)

	F	p grupo	Media	DT	η^2	p edad
TA	(1,57) =	,03			,08	,00
(ajedrez)			104,90	25,17		
(control)			95,37	17		
CON	(1,57) =	,00			,12	,00
(ajedrez)			103,07	26,16		
(control)			89,73	22,56		

Tabla 3. ANCOVAS de las variables dependientes (TOT), (TR), (O), (C) y (VAR)

	F	p grupo	Media	DT	η^2	p edad
TOT	(1,57) = 17,25	3,52			,06	,00
(ajedrez)			243,97	64,15		
(control)			225,70	57,56		
TR	(1,57) =	,65			,00	,00
(ajedrez)			252,90	58,31		
(control)			247,57	77,68		
O	(1,57) =	,06			,06	,02
(ajedrez)			4,2	2,63		
(control)			15,03	31,26		
C	(1,57) =	,17			,00	,19
(ajedrez)			2,03	2,51		
(control)			1,80	1,83		
VAR	(1,57) =	,17			,03	,00
(ajedrez)			12,97	3,24		
(control)			14,77	6,99		

Tabla 4. ANOVA de las variables dependientes (TMT A) y (C)

	F	Media	DT	p grupo	η^2
TMT A	(1,58) = 514,60			,71	,02
(ajedrez)		49,63	15,54		
(control)		51,30	18,78		
C	(1,58) = 45,69			,17	,03
(ajedrez)		2,03	2,51		
(control)		1,80	1,83		

Discusión

La finalidad de este estudio fue investigar el uso que se le puede dar al ajedrez como recurso educativo y de estimulación cognitiva, a través de analizar en qué consiste la relación de este deporte con la atención y la flexibilidad cognitiva. Según la hipótesis planteada se pretendía confirmar que, en cuanto a atención y flexibilidad cognitiva, se encontrarían diferencias en las puntuaciones de las pruebas administradas entre ambos grupos, de tal manera que estas fueran estadísticamente significativas.

Teniendo en cuenta estos objetivos y tomando como referencia la hipótesis expuesta al comienzo de la investigación, tras analizar los correspondientes los resultados de la prueba TMT, estos no evidencian diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de niños que practican ajedrez y los que no. De modo no significativo sí se puede observar que los niños que juegan al ajedrez tenían una pequeña mejora en las puntuaciones de las dos partes del test TMT, en comparación con el grupo que no lo practicaba. Por lo tanto, aunque aparezcan estas pequeñas mejoras en las puntuaciones de flexibilidad cognitiva, atención selectiva y alternante, según esta prueba se rechaza la hipótesis planteada al comienzo del estudio.

En relación a los resultados obtenidos en el Test de atención d2, exceptuando el índice de comisiones (C), se muestra que la edad ha influido en las todas puntuaciones de cada apartado del test, mejorando

estas cuanto mayor era la edad los participantes. Una vez realizados los ANCOVAS para controlar la influencia de la covariable edad, los resultados mostraron que existen diferencias significativas tanto en el número de aciertos (TA), como en la medida de concentración (CON). En ambas medidas los niños que practicaban ajedrez han obtenido unas puntuaciones superiores al grupo de niños que no lo practicaba. Estos resultados se sitúan en la línea de confirmación de la hipótesis de partida, en la que los niños ajedrecistas obtendrían mejores puntuaciones que los niños del grupo control, en tareas que requieren el uso de la atención. Sin embargo, al observar la magnitud del tamaño del efecto, se comprueba que la relación del ajedrez con ambas variables es baja.

La influencia de la edad en los resultados concuerda con lo expuesto por González et al. (2012) en cuanto al desarrollo evolutivo de los procesos atencionales, donde el rendimiento mejora de manera significativa en función de la edad de los sujetos. Los resultados hallados al analizar el índice de concentración (CON) de los niños ajedrecistas en comparación con el grupo control se pueden interpretar como un mayor equilibrio entre la precisión en la ejecución y la velocidad. Mientras el número de aciertos (TA) demuestra que han escogido los elementos relevantes (Brickenkamp y Zillmer, 2002). Los datos mostrados en esta investigación apoyan la perspectiva que Paniagua (2018) indica en su estudio en el que el ajedrez si es practicado de forma continua puede tener efectos positivos a nivel cognitivo, pudiéndose utilizar este juego como herramienta pedagógica en el contexto escolar. Blasco et al., (2016) proponen en su investigación usar el ajedrez para reducir los síntomas del TDAH, algo que puede respaldarse con los resultados obtenidos en el presente estudio en cuanto a concentración (CON) y a la selección de información relevante (TA), esto puede ser muy valioso, debido a que les permitiría enfrentar con más recursos los distractores que aparecen en diferentes situaciones de su día a día, por ejemplo, a la hora de optimizar el tiempo aprendizaje en ámbito escolar.

García (2018) destacaba la importancia del ajedrez a la hora de estimular la concentración y los mecanismos atencionales, tal y como respaldan los resultados obtenidos en este estudio. Cabe destacar que hay que interpretar con cautela estos datos, ya que el tamaño del efecto apunta a que relación en este estudio es baja. Por otra parte, también habla de su influencia en la flexibilidad cognitiva, y esto último no se ha podido evidenciar de manera significativa en esta investigación, a pesar de haber encontrado una leve diferencia en las puntuaciones de la prueba TMT-B en favor de los niños que practican ajedrez, incumpliendo las expectativas previstas en el estudio.

Esta investigación cuenta con una serie de limitaciones entre las que se encuentran las pruebas escogidas para conocer la relación del ajedrez con la atención y la flexibilidad cognitiva, ya que se centran únicamente en lo visual dejando de lado otras modalidades sensoriales, como puede ser la auditiva, que es de vital importancia en algunos contextos como el educativo, el social o el familiar. En el caso del Test de atención d2, el tiempo requerido de concentración es demasiado corto, por lo que, a

pesar de obtener diferencias estadísticamente significativas entre grupos hay que interpretarlo con precaución, siendo más preciso evaluar cómo sería la concentración en un periodo más largo de tiempo, algo más realista si tenemos en cuenta que en el ámbito educativo, por ejemplo, una clase dura alrededor de 50 minutos. Es decir, sería necesario conocer otros subprocesos como la atención sostenida para llegar a unas conclusiones más certeras. Otra de las limitaciones de esta investigación es el pequeño tamaño muestral ($N = 60$) que puede haber influido en los resultados, al igual que la selección no aleatoria de los sujetos.

Por otro lado, los resultados en las demás variables del Test de atención d2: (TOT), (TR), (O), (C) y (VAR) no han podido evidenciar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de niños ajedrecistas y el control, en este sentido no se han alcanzado las aspiraciones previstas del estudio. Esto puede deberse al hecho de que medir solo la parte visual y en un periodo corto de tiempo no permita discriminar las diferencias reales que pueda haber entre los niños que juegan al ajedrez y los que no, debido a que solo mide una pequeña parte de las posibles diferencias, teniendo menos margen para analizar de manera más amplia y con mayor exactitud los mecanismos atencionales.

A nivel clínico los resultados obtenidos pueden tener relevancia al permitir contar con la posibilidad de recomendar la práctica del ajedrez a niños que en sus evaluaciones obtengan puntuaciones bajas en concentración o que cuenten con mayores dificultades para atender a los estímulos relevantes del contexto. En casos donde los déficits atencionales sean leves o que, por motivos económicos no se puedan beneficiar de la terapia psicológica o farmacológica, el ajedrez puede ser un práctico recurso, aunque el poder terapéutico de este juego se encuentre muy lejos de los efectos de las terapias basadas en la evidencia y la recomendación de este deporte es como complemento de las terapias comentadas anteriormente.

Las líneas de investigación en un futuro pueden ir encaminadas hacia la replicación de esta investigación apoyándose en pruebas más completas que evalúen todos los subprocesos atencionales y más modalidades sensoriales que la visual, por otra parte, ampliar el tamaño muestral sería aconsejable para poder obtener unos resultados que sean más representativos. Podría ser atrayente estudiar otras funciones ejecutivas como la planificación o la toma de decisiones, ambas constantemente presentes durante una partida de ajedrez, por lo que podrían aportar resultados interesantes.

5-Referencias bibliográficas

- Aciego, R., García, L. y Betancort, M. (2016). Efectos del método de entrenamiento en ajedrez, entrenamiento táctico versus formación integral, en las competencias cognitivas y sociopersonales de los escolares. *Universitas Psychologica*, 15(1), 165-176.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Amigo, J. F. y Rincón, M. S. (2011). Canto al ajedrez: enseñar ajedrez con canciones. *Tendencias pedagógicas*, (18), 269-322.
- Atkinson, R. C., y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes1. *Psychology of learning and motivation*, 2, 89-195.
- Ballesteros, S. (2014). La atención selectiva modula el procesamiento de la información y la memoria implícita. *Acción Psicológica*, 11(1), 7-20.
- Barbosa, D. S. G. (2017). El síndrome de Klinefelter y el trastorno de Gilles de la Tourette, estudio de caso. *Folios de Humanidades y Pedagogía*, (8), 4-14.
- Bausela Herreras, E. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción psicológica*, 11(1), 21-34.
- Best, J. R., Miller, P. H. y Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and individual differences*, 21(4), 327-336.
- Blasco-Fontecilla, H., Gonzalez-Perez, M., Garcia-Lopez, R., Poza-Cano, B., Perez-Moreno, M. R., de Leon-Martinez, V. y Otero-Perez, J. (2016). Eficacia del ajedrez en el tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad: un estudio prospectivo abierto. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 9(1), 13-21.
- Brickenkamp, R. y Zillmer, E. (2002). Test de atención d2. *Madrid: TEA*.
- Carrillo Gallego, M. S., Alegría Iscoa, J., Miranda López, P., & Sánchez Pérez, N. (2011). Evaluación de la dislexia en la escuela primaria: Prevalencia en español. *Escritos de Psicología*, 4(2), 35-44.

- Coni, A. G., Juric, L. C. y Andrés, M. L. (2010). Desarrollo de la flexibilidad cognitiva y de la memoria de trabajo en niños de 6 a 9 años de edad. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 2(1), 12-19.
- De la Ossa, C. A., Díaz, R. M., Romero-Acosta, K. y Giraldo, A. F. R. (2018). Desempeño neurocognitivo de la atención, memoria y función ejecutiva en una población infanto-juvenil escolarizada con y sin presencia de sintomatología internalizante. *PSICOGENTE*, 21(40), 403-421.
- Diamond, A. y Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. *Executive function in preschool-age children: Integrating measurement, neurodevelopment, and translational research*, (11-43). Washington DC : American Psychological Association.
- Eslinger, P. J. y Grattan, L. M. (1993). Frontal lobe and frontal-striatal substrates for different forms of human cognitive flexibility. *Neuropsychologia*, 31(1), 17-28.
- Fernández-Castillo, A. y Gutiérrez Rojas, M. E. (2009). Atención selectiva, ansiedad, sintomatología depresiva y rendimiento académico en adolescentes. *Electronic journal of research in educational psychology*, 7(17), 49-76.
- Fernández, A. L., Marino, J. y Alderete, A. M. (2002). Estandarización y validez conceptual del test del trazo en una muestra de adultos argentinos. *Revista neurológica argentina*, 27(2), 83-88.
- Ferreiro-Vilasante, M. C., Buceta-Cancela, M. J. y Rial-Boubeta, A. (2013). Comparación de la flexibilidad cognitiva en el TDAH y la dislexia. *Infancia y Aprendizaje*, 36(1), 105-117.
- Fontana, S. A., Raimondi, W., Schmidt, C. D., & González, P. K. (2016). Flexibilidad cognitiva y Control inhibitorio en Pacientes con Cardiopatía Isquémica. *Revista de Psicología de la Salud*, 4(1), 60-92.
- Fontes, S., García- Gallego, C., Quintanilla, L., Rodríguez, R., Rubio, R. y Sarriá, E., (2015). *Fundamentos de investigación en psicología*. Editorial UNED. Funes, M. J., y Lupiáñez, J. (2003). La teoría atencional de Posner: una tarea para medir las funciones atencionales de Orientación, Alerta y Control Cognitivo y la interacción entre ellas. *Psicothema*, 15(2), 260-266.

- García, L. (2018) *En ajedrez pedagógico sí hay consenso*. Recuperado el día 13 marzo del 2019, https://elpais.com/sociedad/2018/10/23/actualidad/1540318425_987204.html
- González, J. E. J., Expósito, S. H., Miranda, E. G., Megolla, A. D., Rodríguez, C. y Martín, R. (2012). Test de atención D2: Datos normativos y desarrollo evolutivo de la atención en educación primaria. *European journal of education and psychology*, 5(1), 93-106.
- Kasparov, G. (2016). *Cómo la vida imita al ajedrez*. Barcelona: Debolsillo.
- Lázaro, J. C. F. y Ostrosky-Solís, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas*. Bogotá: El Manual Moderno.
- Lewin, J. S., Friedman, L., Wu, D., Miller, D. A., Thompson, L. A., Klein, S. K. y Friedland, R. P. (1996). Cortical localization of human sustained attention: detection with functional MR using a visual vigilance paradigm. *Journal of computer assisted tomography*, 20(5), 695-701.
- Luria AR. Atención y memoria. Barcelona: Martínez Roca; 1984
- Mateo, V. F. (2010). Neuropsicología infantil : intento de validación del trail-making test en población escolar no patológica. *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 65, 17, (1-15).
- Maz-Machado, A. y Jiménez-Fanjul, N. (2012). Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria. *Revista d'Educación Matemática*, 29(2), 105-111.
- Miodovnik, A., Harstad, E., Sideridis, G. y Huntington, N. (2017). Secuencia del diagnóstico del trastorno de déficit de atención/hiperactividad y trastorno del espectro autista. *RET: revista de toxicomanías*, (80), 14-21.
- Miranda-Casas, A., Berenguer-Forner, C., Baixauli-Forteza, I., Roselló-Miranda, B. y Palomero-Piquer, B. (2016). Funciones ejecutivas y motivación de niños con trastorno de espectro autista (TEA) y trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). *International Journal of Developmental and Educational Psychology (Revista INFAD de Psicología)*, 1(1), 103-112.
- Montero, J. A. y Pérez, M (2016). La alternativa del entrenamiento cognitivo basado en ajedrez. *Capakhine* 6, 16-19
- Moriguchi, Y. y Hiraki, K. (2011). Longitudinal development of prefrontal function during early childhood. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 1, 153-162.

- Munuera-Montero, Á. (2016). *TDAH: Actividad Física y Cognitiva para canalizarlo*. (Trabajo fin de máster). Universidad de Jaén, Jaén. Recuperado de <http://tauja.ujaen.es/jspui/handle/10953.1/4220>.
- Nó, J. y Ortega, S. (1999). *La teoría de la flexibilidad cognitiva y su aplicación a los entornos hipermedia*. Documento presentado en el EDUTEC 99. IV Congreso de Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación para la educación. Nuevas tecnologías en la formación flexible ya distancia, en Sevilla, España.
- Olmedilla, A. y Ortega, E. (2017). Deporte, rendimiento y salud: una aproximación desde la psicología. Contribución de los autores españoles en Web of Science. *Acción Psicológica*, 14(1), 1-6.
- Paniagua-Benito, M. (2018). *La influencia del ajedrez en los procesos cognitivos*. (Trabajo Fin de Máster). Universidad Internacional de la Rioja, La Rioja. Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6288/PANIAGUA%20BENITO%2C%20MONICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Papazian, O., Alfonso, I. y Luzondo, R. J. (2006). Trastornos de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(3), 45-50.
- Pérez, L. F., González, C. y Beltrán, A. (2009). Atención, inteligencia y rendimiento académico. *Revista de psicología y educación*, 1(4), 57-72.
- Pérez, M. R. (2015). Tratamiento cognitivo-conductual de conductas disruptivas en un niño con TDAH y trastorno negativista desafiante. *Revista de Psicología Clínica con niños y adolescentes*, 2(1), 45-54.
- Paula Pérez, I. y Martos, J. M. P. (2011). Una aproximación a las funciones ejecutivas en el trastorno del espectro autista. *Revista de Neurología*, 52(1) 147-153.
- Posner, M. L. y Dehaene, S. (1994). Attentional networks. *Trends in neurosciences*, 17(2), 75-79.
- Posner, M. I. y Petersen, S. (1990). Sistema de Atención del cerebro humano. *Revista Anual de Neurociencia*. 13, 25-42.
- Reitan, R. M. (1992). *Trail making test*. Tucson, AZ: Neuropsychology Laboratory.
- Rebollo, M. A y Montiel, S. (2006). Atención y funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 42(2), 53-57.
- Rivas Navarro, M. (2008). *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*. Madrid: Comunidad de Madrid. Consejería de Educación. Viceconsejería de Organización Educativa.

- Robles, J. (2008). *Tratamiento del deporte dentro del área de educación física durante la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la provincia de Huelva*. (Tesis doctoral). Huelva: Universidad de Huelva. Recuperado de <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/153/b15153630.pdf?sequence=1> Servera, M., y Llabrés, J. (2004). Tarea de atención sostenida en la infancia. *Islas Baleares: TEA Ediciones*.
- Sohlberg, M. M. y Mateer, C. A. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 9(2), 117-130.
- Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50.
- Tekin, S. y Cummings, J. L. (2002). Frontal-subcortical neuronal circuits and clinical neuropsychiatry: an update. *Journal of psychosomatic research*, 53(2), 647-654.
- Tirapu-Ustárrroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P. y Hernández-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista de neurología*, 64(2), 75-84.
- Torresi, S. (2018). Discalculia del desarrollo (DD). *Revista Psicopedagogia*, 35(108), 348-356.