

Impacto del Ajedrez Educativo en el Aprendizaje: Estrategias Metacognitivas Aplicadas

Impact of Educational Chess on Learning: Applied Metacognitive Strategies

José Antonio Gil Vega¹ y Virginia Jiménez Rodríguez²

Resumen

El ajedrez se utiliza en muchas ocasiones como recurso educativo debido a que implica a diferentes partes de la función cognitiva. El objetivo de este trabajo ha sido el de analizar la influencia del ajedrez educativo (programa AJEDUCA) sobre los procesos metacognitivos en escolares entre los 10 y 14 años. La muestra del estudio estuvo formada por 301 estudiantes (M=11.7, DT=1.3) con un 49% de niñas y 51% de niños, contando con un grupo experimental (N=157) y un grupo control (N=144). Se midió, a través de procesos y variables, la metacompreensión lectora y escritora de todos los sujetos de la muestra, con dos instrumentos validados: ESCOLA y EVAPROMES, respectivamente. Los resultados muestran que los estudiantes que fueron instruidos en ajedrez obtuvieron mejoras en los procesos metacognitivos de supervisión y evaluación en lectura y escritura combinados con las variables persona y tarea.

Palabras clave: ajedrez educativo, estrategias metacognitivas, aprendizaje, procesos metacognitivos

Abstract

Chess is used on many occasions as an educational resource because it includes different parts of cognitive function. The objective of this work has been to analyze the influence of educational chess (AJEDUCA program) on metacognitive processes in schoolchildren between the ages of 10 and 14. The study sample consisted of 301 students (M=11.7, SD=1.3) with 49% girls and 51% boys, with an experimental group (N=157) and a control group (N=144). Through processes and variables, the reading and writing meta-comprehension of all the subjects in the sample was measured with two validated instruments: ESCOLA and EVAPROMES, respectively. The results show that the students who were instructed in chess obtained improvements in the metacognitive processes of supervision and evaluation in reading and writing combined with the person and task variables.

Keywords: educational chess, metacognitive strategies, learning, metacognitive processes

¹Doctorando en Educación. Facultad de Educación. Universidad Camilo José Cela. Madrid, España. Correo: gilvega.direccion@gmail.com

²Doctora en Psicología. Profesora Contratada Doctora. Facultad de Trabajo Social. Universidad Complutense de Madrid. Campus de Somosaguas, 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, España. Tel.: +34 913943115. Correo: vijimene@ucm.es (Autor de correspondencia)

Introducción

En la sociedad actual los cambios suceden a ritmos vertiginosos y esto afecta también a los sistemas educativos, aunque de forma más lenta (Stelzer & Cervigni, 2011). En los últimos años, la ciencia ha avanzado significativamente en la comprensión de los procesos de aprendizaje, a nivel neurológico y psicológico. Ya existen numerosas evidencias sobre el potencial que puede tener para la educación transferir los conocimientos científicos sobre cómo aprende el cerebro, a los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la importancia de los procesos atencionales para aprender, metodologías más adecuadas, influencia del ambiente, de las emociones o el papel tan relevante de las funciones ejecutivas, entre otros. Todo ello en el intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes, como los de enseñanza (Bellorín, 2022; Mora, 2018; Tirapu et al., 2018). Por ello, resulta de gran importancia que el profesorado tenga los conocimientos en esta área, para seleccionar las estrategias metodológicas a utilizar que lleven a conseguir los objetivos propuestos previamente (Ávila-Toscano et al., 2021).

El rendimiento académico a finales de la Educación Primaria y comienzos de Educación Secundaria Obligatoria no solo está referido al desarrollo de habilidades y destrezas tanto de los estudiantes como del profesorado, sino también a las diversas dificultades, propias de esta etapa, como pueden ser los cambios derivados de su desarrollo evolutivo o las dificultades de aprendizaje, que van a influir en el proceso educativo (Dámaso-Flores & Serpa-Barrientos, 2022).

Debido a esta realidad educativa el alumnado debe dar respuesta a diseños curriculares atendiendo a distintos aspectos como son: contexto familiar y escolar, y habilidades socioemocionales y cognitivas. Entre esas habilidades cobran especial relevancia las estrategias metacognitivas. Los/as estudiantes tienen que adaptarse a nuevos contextos (nuevos currículos, diferentes docentes, planificación, supervisión y evaluación de tareas, interacción con nuevos/as compañeros/as de aula, adaptación a metodologías variadas) y alcanzar los

aprendizajes propuestos, lo que exige, entre otras cosas, enfrentarse a la resolución de conflictos y organizar la conducta en función de los objetivos marcados, desarrollando planes y estrategias de trabajo (Korzeniowski, 2011). Una herramienta útil para conseguir esta adaptación podría ser el ajedrez educativo. El juego de ajedrez comprende múltiples dominios de la función cognitiva como la exigencia de una alta concentración por parte de quién lo practica. Además, está integrado en diferentes culturas como elemento, no solo de entretenimiento sino de aprendizaje (Franklin, 2020).

En este sentido, la relevancia de este trabajo estriba en conocer si la práctica de ajedrez resulta útil al profesorado para lograr un mayor impacto en el aprendizaje de sus estudiantes a través del desarrollo de estrategias metacognitivas aplicadas durante el juego del ajedrez y que puedan ser transferidas a otras situaciones de aprendizaje.

Cada vez son más los estudios que muestran que los niños y niñas ajedrecistas desarrollan más la inteligencia y logran mejores resultados académicos que los no ajedrecistas, de manera especial en las áreas de matemáticas, lectura y razonamiento verbal (Ebenezer, 2018; Ferreira, 2008; Margulies, 1992; Rosholm, 2017). No solo se hace referencia al aprendizaje y desarrollo de estructuras lógico-matemáticas, sino también a destrezas vinculadas con la cognición, como pueden ser la atención, la concentración, el cálculo, el análisis, el control de los impulsos, la comunicación, la creatividad, el razonamiento lógico, la memoria, funciones combinatorias, la organización, la imaginación, entre otras (Sandoval-Tipán & Ramos-Galarza, 2020).

En efecto, hay un aumento significativo de estudios que concluyen que de la práctica sistemática del ajedrez en las escuelas se obtiene algún beneficio vinculado al desarrollo del aprendizaje, así como a la mejora del desempeño académico (Kovacic, 2012). En este sentido, Sallán y Amigo (2010) exponen que quien aprende a pensar de manera organizada, ordenada y efectiva para el ajedrez e interioriza la técnica de este juego, puede transferir estas habilidades a otros aprendizajes y utilizarlas para la toma de decisiones en la vida, lo que redundará en adquisición de destrezas para la vida diaria. Sobre este particular, estudios revisados por Sala y

Gobet (2016) informan que, a través del ajedrez, los/as estudiantes entrenan varias destrezas independientes del contexto, como son: la capacidad de comprender la existencia de un problema o la necesidad de un razonamiento correcto, las estrategias para resolver problemas y las habilidades cognitivas y metacognitivas.

Estrategias Metacognitivas y Aprendizaje

El término metacognición aparece en la década de los años 70, siendo Flavell el pionero del término. En un primer momento fue aplicado a la metamemoria y con posterioridad vinculado a procesos lectores, a la comprensión y a la atención (Cerchiaro et al., 2011). A mediados de los años 80, se considera necesario reformular la aplicación y uso del término metacognición; es entonces cuando Flavell la define como el control de los propios procesos de pensamiento, que está relacionado con el conocimiento que un sujeto tiene sobre sus procesos cognitivos y la supervisión y control de estos, añadiendo el aspecto afectivo y motivacional que también se considera importante (Flavell et al., 1987).

El término metacognición está estrechamente relacionado al de aprendizaje ya que para que este tenga lugar, el/la estudiante debe tener una meta u objetivo que le reporte algún beneficio. Esto implica analizar la tarea de aprendizaje que incluye la meta y las condiciones para lograrla, dividir la meta en submetas y diseñar un plan apropiado para alcanzar esta meta o submeta, lo que ya se considera aplicación de estrategias metacognitivas (Mayor et al., 1995). Así, el aprendizaje deriva en un proceso orientado a una finalidad, con una intención.

Parece haber acuerdo entre los autores (Flavell et al., 1987; Jiménez, 2004; Mayor et al., 1995; Miranda et al., 2005; Organista, 2005) en la existencia de dos componentes básicos de la metacognición: el conocimiento acerca de la cognición (saber qué se sabe, facilitando la evaluación en el aprendizaje y el conocimiento sobre qué son y cómo actúan los procesos cognitivos relacionados con la atención, memoria, lenguaje, etc.), y la regulación o control de la cognición, referido a los procesos de planificación, supervisión y evaluación.

El proceso de planificación hace alusión a la perspectiva que el sujeto tiene de la tarea, consiste

en la anticipación de las actividades, considerándose el “antes” del proceso cognitivo; es el proceso que se pone en marcha cuando se coordinan estrategias dirigidas hacia una meta y se controlan los progresos que se van realizando. Se realiza una selección de las estrategias más apropiadas entre las disponibles, distribuyendo los recursos que se poseen y que afectan a la tarea a realizar. En cuanto al proceso de supervisión es la capacidad de seguir el plan establecido y constatar su eficacia, conlleva verificación, rectificación (si es necesaria) y revisión de las estrategias utilizadas, es el “durante”; es decir, es el ajuste de las estrategias en función de los propósitos establecidos para alcanzar la meta propuesta. Finalmente, el proceso de evaluación consiste en valorar las estrategias empleadas para saber si han sido eficaces o no, es el “después” o cierre del trabajo cognitivo, es valorar tanto el producto como el proceso con el que se ha llegado a alcanzar (o no) la meta propuesta inicialmente (Puente et al., 2009).

La metacognición también compromete a diferentes variables: la persona, la tarea, la estrategia y el contexto. La variable persona se refiere a las creencias que la persona tiene sobre sus propios conocimientos, capacidades o limitaciones y su relación comparativa con los demás (Otake, 2006). La variable tarea impulsa la selección y procedimientos a seguir para su resolución que además incluye la velocidad, el tiempo de estudio y el tipo de información (Fernández et al., 2010). La estrategia hace referencia a la capacidad de seleccionar y organizar los procedimientos a utilizar en la resolución de una tarea (Gravini & Iriarte, 2008). Y, finalmente, el contexto hace alusión a aquellas variables que pueden facilitar o dificultar dicha tarea, como pueden ser: los tipos de materiales o la situación y disposición de la persona; y se encuadra en sus circunstancias espaciotemporales y en el ambiente social (Mayor et al., 1995). Cabe destacar el papel relevante de la motivación, por su relación con las expectativas de logro, permitiendo involucrar al alumnado en las actividades de aprendizaje (Ortiz-Iñiguez et al., 2022).

En este sentido, el papel de la escuela en general y del docente en particular es clave e imprescindible en el aprendizaje y desarrollo de

las estrategias metacognitivas. De acuerdo con Tirapu et al. (2012) las estrategias para trabajar la metacognición se deben enseñar conscientemente ofreciendo instrucciones explícitas y modelaje del docente, ofrecidas de forma estructurada y sistemática. Se requiere, por tanto, guía constante y *feedback* frecuente y continuado del docente hacia el estudiante.

Ajedrez, Metacognición y Educación

Desde el inicio de cada partida de ajedrez, el sujeto debe planificar los movimientos a realizar y anticiparse a las posibles jugadas del oponente para lograr su objetivo. Específicamente, el/la jugador/a debe considerar todos los movimientos posibles, evaluar sus consecuencias y seleccionar el más apropiado (Ramos et al., 2018). En consecuencia, las personas que practican ajedrez deben aprender a pensar por sí mismas sobre el tablero de ajedrez en las múltiples opciones de jugada que tienen e identificar cuáles pueden ser las más favorables y elegir una (filtrar y seleccionar); ponerse en el lugar del otro y pensar en cómo le responderá a una u otra jugada (prever); pensar en algún plan para ganar o revertir una situación desfavorable en la partida (planificar); pensar en las amenazas del contrario sobre el tablero (prevención), etc. En otras palabras, el/la jugador/a se debe colocar desde la perspectiva del rival realizando predicciones sobre sus intenciones en las diferentes y múltiples jugadas posibles (Sandoval-Tipán & Ramos-Galarza, 2020).

En relación con los estudios sobre los beneficios del ajedrez a nivel metacognitivo, se encontró la existencia de mejora de manera especial en las estrategias de resolución de problemas y la capacidad para reconocer patrones (Ferreira & Palhares, 2008). Horgan (1988) señala que el ajedrez es claramente un instrumento para resolver problemas y es la mejor manera posible de analizar la resolución de problemas y toma de decisiones porque es un sistema cerrado con reglas claras y determinadas. De esta forma, el aprendizaje del ajedrez (aprendizaje estratégico), como variable independiente, tiene un papel significativo en el desarrollo de habilidades metacognitivas (Reyes, 2019).

Un/a jugador/a de ajedrez, al igual que alguien que se enfrenta a un problema, obtiene gran

cantidad de esquemas cognitivos relevantes como toma de decisiones que incluye uso de datos, flexibilidad intelectual, reconocimiento de conflictos cognitivos y lógica, permitiendo al estudiante organizar y filtrar las informaciones recibidas, sobre la base de otras procesadas anteriormente, con la función de facilitar la anticipación y emisión de juicios acerca de dicha situación (Socarrás et al., 2022; Troya et al., 2022). Ello posibilita que aparezcan buenas y nuevas alternativas (jugadas y movimientos). El juego de ajedrez da la oportunidad de realizar una autoevaluación según sean los resultados de la partida (Lira & Guzmán, 2020). Así, para el ajedrecista Kasparov (2016) es de vital importancia que los/as jugadores/as “ejecuten” mentalmente la estrategia a realizar y ponerla en práctica en aras de alcanzar el objetivo planteado. Ello exige la puesta en acción de habilidades cognitivas de orden superior, aportando efectos positivos sobre el rendimiento cognitivo de sus practicantes (Blanco, 2020).

El presente estudio muestra una investigación cuya hipótesis principal es que la práctica del ajedrez educativo produce mejoras en los procesos metacognitivos evaluados (planificación, supervisión y evaluación). Para ello se propuso como objetivos: a) Analizar la influencia del ajedrez educativo sobre los procesos metacognitivos en contextos de aprendizaje; y b) Analizar el impacto del ajedrez educativo en los procesos de planificación, supervisión y evaluación en el grupo experimental en relación con el grupo control.

Método

Participantes

La muestra del estudio estuvo formada por 301 estudiantes del último ciclo de Educación Primaria (5° y 6°) y primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria (1° y 2°) de edades comprendidas entre los 10 y 14 años ($M=11.7$, $DT=1.3$), con un 49 % de niñas y 51 % de niños. Según la composición de grupos, el 52.2% ($N=157$) formaron el grupo experimental y el 47.8% ($N=144$) el grupo control.

Intervinieron 12 docentes que fueron instruidos en el programa.

Tabla 1. Variables sociodemográficas según grupo

	Total	Grupo		Prueba Chi-cuadrado	
		Control	Experimental	χ^2 (gl)	p-valor
Sexo				.17 (1)	.67
Mujer	148	69	79		
Hombre	153	75	78		
Edad				.05 (1)	.81
10 -12	229	110	119		
13 -14	71	33	38		
Curso				.29 (1)	.58
Primaria	104	52	52		
ESO	197	92	105		

Nota. gl=grados de libertad

Participaron cuatro centros públicos situados en la provincia de Sevilla (España), dos Centros de Educación de Infantil y Primaria (CEIP) de entornos rurales y dos Institutos de Educación Secundaria (IES) de entornos urbanos.

Instrumentos

Para evaluar la metacompreensión lectora, como medida de referencia en el uso de estrategias metacognitivas, se utilizó el instrumento ESCOLA (Puente et al., 2009), que evalúa la metacompreensión lectora en sujetos entre 9 y 15 años. En su versión extensa está compuesto por 56 ítems con triple alternativa de respuesta. Presenta una estructura combinada de procesos y variables. Es una prueba de administración colectiva, con posibilidad de aplicación individual. Señala las características del estudiante en función de los tres procesos metacognitivos, y detecta posibles deficiencias en función de las variables. ESCOLA presenta una versión abreviada formada por dos instrumentos 28A y 28B de 28 ítems cada uno, con triple alternativa de respuesta igualmente y que se utiliza con fines terapéuticos o en investigaciones donde se ponen en marcha programas de intervención. Esta última fue la versión que se utilizó en este trabajo, administrando ESCOLA 28A antes de comenzar la investigación y ESCOLA 28B una vez concluida la investigación. Respecto a su fiabilidad desde el punto de vista psicométrico, ESCOLA presenta una puntuación de .85 tanto para el alfa de Cronbach como para la correlación de formas paralelas (Fernández et al., 2010).

Para evaluar la metacompreensión escrita como otra medida de referencia en el uso de estrategias metacognitivas, se utilizó el instrumento

EVAPROMES (Ulate et al., 2015), que evalúa la percepción de los/as escritores/as y sus capacidades en esta área en sujetos entre 9 y 14 años. Identifica también a sujetos con baja conciencia escritora. Presenta un modelo unidimensional con tres factores (que coinciden con los procesos metacognitivos: planificación, supervisión y evaluación). Es una prueba colectiva con posibilidad de administración individual. Respecto a su fiabilidad, EVAPROMES se sitúa en una estimación promedio de .85 (Jiménez et al., 2015).

Como recurso utilizado para posteriormente evaluar los resultados, se utilizó el programa de ajedrez AJEDUCA (Ajedrez y Educación) (Escobar & Escobar, 2018), que tiene como objetivo principal facilitar la enseñanza del ajedrez en el sistema educativo, dotando al profesorado, sin necesidad de conocimientos ajedrecísticos, de una metodología testada, adaptada a las diferentes edades y niveles del alumnado, así como actividades cooperativas, transversales y recursos. Todo el material está ordenado de una forma sencilla para impartir clases de ajedrez, con objetivos reales. No es un programa muy extenso, con el fin de que el alumnado participante pueda avanzar correctamente en el aprendizaje del juego. No hubo una limitación de tiempo para realizar las tareas indicadas en el programa.

Procedimiento

Los centros participantes cuentan con dos líneas por nivel educativo; de esta forma, dentro de un mismo nivel, de forma aleatoria, una hora a la semana durante un curso académico completo (comenzando en octubre y finalizando en mayo) la mitad del alumnado perteneciente a una línea

practicaba ajedrez (siguiendo la planificación establecida) y la otra mitad no (formando parte del grupo control).

Se formó a docentes de los centros participantes como instructores, para que fueran ellos/as los que aplicaran el programa AJEDUCA con el grupo experimental una hora a la semana, en horario lectivo, durante un curso académico completo.

La formación de los/as docentes consistió en una jornada de trabajo de tres horas en la que los/as 12 docentes participantes recibieron el material y la programación del mismo. Fueron formados por un instructor que previamente había testado el programa durante cuatro años en el centro educativo donde trabaja. Este instructor había sido formado por los autores (expertos) del programa. Hay que destacar que por las propias características del programa de ajedrez AJEDUCA, no es necesario que las personas que lo implementen tengan conocimientos sobre el juego en un primer momento, aunque según van avanzando en la enseñanza del programa van adquiriendo conocimientos y estrategias del juego. Se presentaron las guías didácticas, así como la estructura de cada sesión de trabajo. Se generó un espacio virtual para la resolución de dudas en su aplicación. Además, los/as docentes implicados en la aplicación del programa mantuvieron reuniones trimestrales con los instructores autores de este estudio para solucionar dudas e intercambiar reflexiones sobre el desarrollo y aplicación de este.

A modo de ejemplo en la semana 9 del programa AJEDUCA, y según la programación entregada en la formación a los/as docentes participantes, los contenidos a tratar eran: repaso de la sesión anterior y táctica básica (doble con jaque y doble sin jaque). Cada sesión (de una hora de duración) cuenta con la guía didáctica para el profesorado y un cuaderno de actividades para cada alumno/a, donde se indican las páginas a trabajar por el alumnado y el docente en cada sesión.

Las familias responsables de los/as estudiantes participantes dieron su consentimiento firmado una autorización con anterioridad a la realización del procedimiento.

Previo a la intervención del programa AJEDUCA y tras su puesta en práctica, se

administraron los instrumentos descritos (ESCOLA y EVAPROMES) tanto en el grupo control como en el experimental. Mientras el grupo experimental recibía la formación didáctica del programa AJEDUCA, el grupo control realizaba otro tipo de actividades diferentes, en función de los centros y su organización.

Análisis de Datos

Para determinar el impacto del ajedrez en la combinación de procesos y variables metacognitivas se realizaron las pruebas ANOVA de dos factores con medidas repetidas que permitieron estudiar el efecto que sobre las variables dependientes (puntuaciones obtenidas en la aplicación de ESCOLA y EVAPROMES) ejercen los factores intra-sujeto (tiempo: basal/final o pre/post) e inter-sujeto (cambio entre los grupos, según pertenecieran al grupo control o experimental y la interacción de estos). En los casos en los que la prueba resultó estadísticamente significativa ($p < .05$) se realizaron las comparaciones dos a dos mediante el ajuste de Bonferroni.

El análisis de datos se realizó utilizando el programa SPSS versión 25.0.

Resultados

Las variables sociodemográficas, según el grupo, así como los resultados de las pruebas estadísticas realizadas para comparar las variables entre los grupos (ver Tabla 1), evidenciaron que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos control y experimental con respecto al sexo, edad, curso y lateralidad.

Las dimensiones que mostraron efectos estadísticamente significativos en ESCOLA fueron el proceso de supervisión combinado con las variables persona y tarea; y el proceso de evaluación combinado con las variables persona y tarea (ver Tabla 2). Las pruebas evidenciaron que el efecto tiempo, referido a la duración del programa de intervención (un curso académico completo), resultó estadísticamente significativo, lo que indica que los valores de los procesos y variables cambiaron significativamente durante el estudio, independientemente del grupo.

Tabla 2. Puntuaciones de procesos y variables metacognitivas de ESCOLA en distintos tiempos del estudio

	Medida, media (DT)		Efectos intra-sujetos	
	PRE	POST	Tiempo F(g.l.); p-valor (eta ²)	Grupo*Tiempo F(g.l.); p-valor (eta ²)
ESCOLA SUP.PER			F(1;194)=31.68; p<.001 (0.140)	F(1;194)=30.84; p<.001 (0.133)
Control	2.23 (1.2)	2.41 (1.2)		
Experimental	2.21 (1.1)	3.99 (1.1)		
Total	2.22 (1.1)	3.2 (1.1)		
ESCOLA SUP.TAR			F(1;189)=4.80; p=.030 (0.025)	F(1;189)=4.52; p=.035 (0.023)
Control	3.79 (1.5)	3.87 (1.2)		
Experimental	3.63 (1.3)	4.81 (1.4)		
Total	3.71 (1.4)	4.34 (1.3)		
ESCOLA SUP.TEX			F(1;189)=0.09; p=.770 (0.000)	F(1;189)=2.93; p=.089 (0.015)
Control	3.56 (1.4)	3.83 (1.4)		
Experimental	3.98 (1.3)	3.79 (1.5)		
Total	3.81 (1.4)	3.81 (1.5)		
ESCOLA EVA.PER			F(1;189)=9.16; p=.003 (0.046)	F(1;189)=8.26; p=.005 (0.044)
Control	3.56 (1.7)	3.60 (1.7)		
Experimental	3.44 (1.6)	4.77 (1.6)		
Total	3.5 (1.2)	4.19 (1.6)		
ESCOLA EVA.TAR			F(1;187)=14.05; p<.001 (0.070)	F(1;187)=13.18; p<.001 (0.068)
Control	2.45 (1.1)	2.15 (0.9)		
Experimental	2.32 (0.9)	3.83 (0.9)		
Total	2.39 (1.0)	2.99 (0.9)		
ESCOLA EVA.TEX			F(1;193)=2.38; p=.125 (0.001)	F(1;193)=0.02; p=.889 (0.000)
Control	2.55 (1.1)	2.87 (1.0)		
Experimental	2.57 (1.1)	2.92 (1.0)		
Total	2.56 (1.1)	2.90 (1.0)		
ESCOLA PLA.PER			F(1;188)=2.42; p=.121 (0.002)	F(1;188)=0.89; p=.348 (0.005)
Control	3.12 (1.3)	3.68 (1.4)		
Experimental	3.42 (1.4)	3.92 (1.4)		
Total	3.29 (1.3)	3.8 (1.4)		
ESCOLA PLA.TAR			F(1;185)=2.15; p=.144 (0.001)	F(1;185)=0.06; p=.800 (0.000)
Control	7.44 (2.1)	8.58 (2.3)		
Experimental	8.09 (1.8)	9.12 (2.3)		
Total	7.83 (2.0)	8.91 (2.3)		
ESCOLA PLA.TEX			F(1;188)=1.03; p=.311 (0.001)	F(1;188)=2.73; p=.100 (0.002)
Control	5.30 (1.5)	4.93 (1.5)		
Experimental	5.11 (1.8)	5.47 (1.7)		
Total	5.18 (1.7)	5.26 (1.6)		

Nota. g.l.=grados de libertad. eta²=eta cuadrado parcial (tamaño del efecto). PLA=Planificación, SUP=Supervisión; EVA=Evaluación, PER=Persona, TAR=Tarea, TEX=Texto

No obstante, hubo un efecto significativo de la interacción de grupo y tiempo, lo que indica que el paso del tiempo influyó de forma distinta, dependiendo de la pertenencia al grupo experimental o al grupo control por parte del estudiante (ver Figura 1). En el grupo experimental, los valores de los procesos de evaluación y supervisión combinados con las variables de persona y tarea aumentaron significativamente al final del estudio con respecto a las puntuaciones iniciales, mientras que en el grupo control los valores no sufrieron cambios significativos. En la interacción de estos

procesos y variables, los valores alcanzados al final del estudio por los estudiantes del grupo experimental fueron estadística y significativamente superiores a los del grupo control.

De manera similar a lo que sucedió con ESCOLA, las dimensiones de EVAPROMES que mostraron efectos estadísticamente significativos fueron el proceso de supervisión en combinación con las variables persona y tarea; y el proceso de evaluación en combinación con la variable persona (ver Tabla 3). Las pruebas evidenciaron que el efecto tiempo resultó estadísticamente significativo,

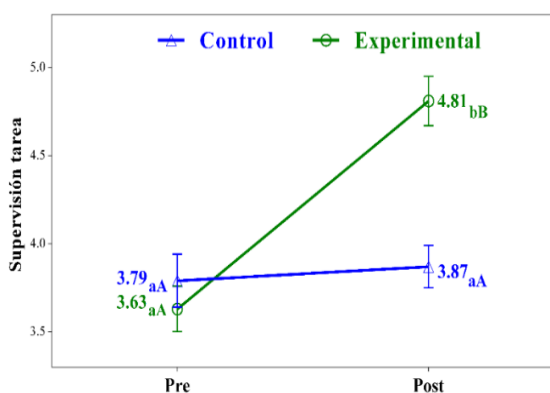
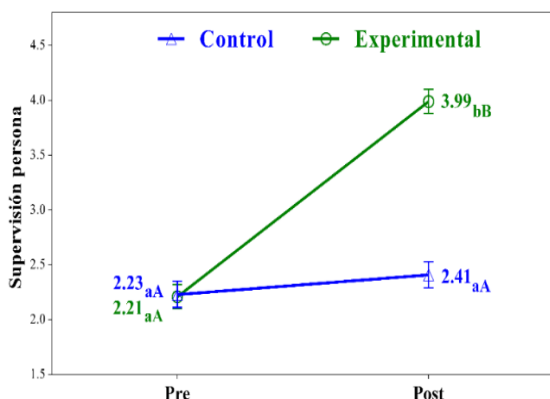
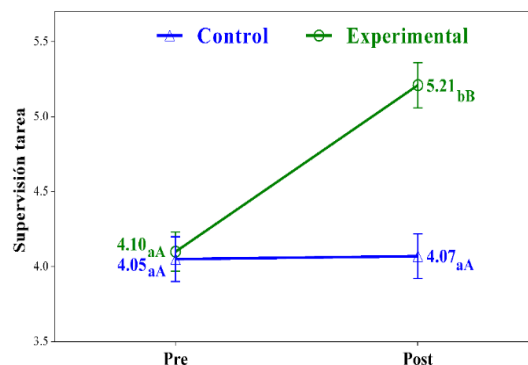
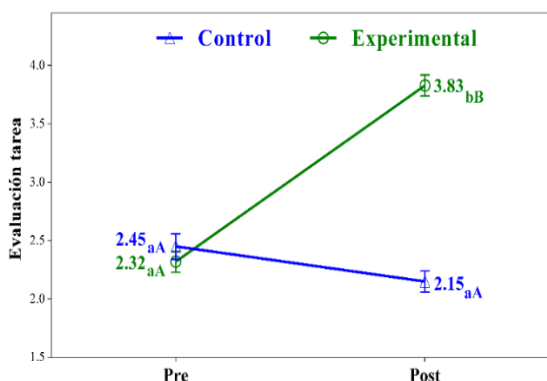
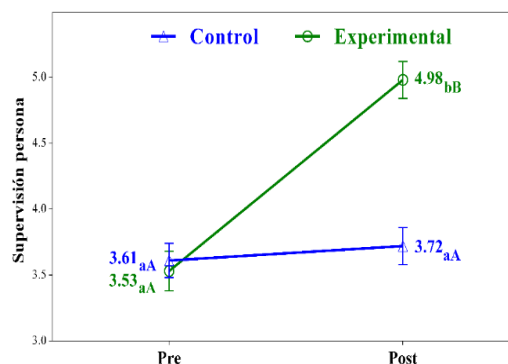
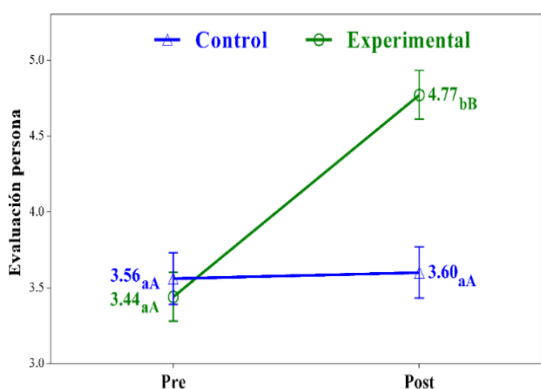


Figura 1. Evolución puntuaciones combinación procesos y variables de ESCOLA según grupo

Figura 2. Evolución puntuaciones combinación de proceso y variables de EVAPROMES según grupo

Nota. a-b. Comparaciones dos a dos. Dentro del mismo grupo, diferentes letras minúsculas indican diferencias estadísticamente significativas entre los momentos temporales (corrección de Bonferroni). A-B. Comparaciones dos a dos. En el mismo momento temporal, diferentes letras mayúsculas indican diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (corrección de Bonferroni).

lo que indica que los valores de los procesos y sus variables cambiaron significativamente durante el estudio, independientemente del grupo.

Sin embargo, también hubo un efecto significativo de la interacción de grupo y tiempo, lo que indica que el paso del tiempo influyó de forma distinta, dependiendo de si el/la estudiante participó en el grupo experimental o en el grupo control (ver Figura 2). En el grupo experimental, los valores de la combinación del proceso de supervisión con las variables persona y tarea aumentaron significativamente al final del estudio con respecto a las puntuaciones iniciales, mientras que en el grupo control los valores no sufrieron cambios significativos. En estas combinaciones de procesos y variables, los valores alcanzados al final del estudio indican diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos.

Tabla 3. Puntuaciones de procesos y variables metacognitivas de EVAPROMES según grupo y en distintos tiempos del estudio

	Medida, media (DT)		Efectos intra-sujetos	
	PRE	POST	Tiempo F(g.l.); p-valor (eta ²)	Grupo*Tiempo F(g.l.); p-valor (eta ²)
EVAPROMES PLA.PER			F(1;238)=1.12; p=.291 (.005)	F(1;238)=2.14; p=.145 (.009)
Control	4.62 (1.6)	4.67 (1.8)		
Experimental	4.76 (1.5)	4.44 (1.6)		
Total	4.69 (1.5)	4.55 (1.7)		
EVAPROMES PLA.TAR			F(1;238)=0.80; p=.373 (.003)	F(1;238)=0.14; p=.713 (.001)
Control	3.59 (1.5)	3.43 (1.3)		
Experimental	3.49 (1.5)	3.43 (1.4)		
Total	3.54 (1.5)	3.43 (1.4)		
EVAPROMES PLA.TEX			F(1;238)=0.05; p=.826 (<.001)	F(1;238)=0.30; p=.585 (.001)
Control	4.25 (1.3)	4.28 (1.4)		
Experimental	4.51 (1.3)	4.43 (1.2)		
Total	4.38 (1.3)	4.36 (1.3)		
EVAPROMES SUP.PER			F(1;235)=11.33; p=.001 (.033)	F(1;235)=10.77; p=.001 (.032)
Control	3.61 (1.3)	3.72 (1.4)		
Experimental	3.53 (1.5)	4.98 (1.4)		
Total	3.57 (1.4)	4.35 (1.4)		
EVAPROMES SUP.TAR			F(1;236)=7.38; p=.007 (.022)	F(1;236)=8.45; p=.004 (.024)
Control	4.05 (1.5)	4.07 (1.5)		
Experimental	4.1 (1.3)	5.21 (1.5)		
Total	4.08 (1.4)	4.64 (1.5)		
EVAPROMES SUP.TEX			F(1;237)=2.17; p=.142 (.001)	F(1;237)=0.61; p=.437 (.003)
Control	3.55 (1.1)	3.32 (1.3)		
Experimental	3.59 (1.4)	3.19 (1.1)		
Total	3.57 (1.3)	3.26 (1.2)		
EVAPROMES EVA.PER			F(1;235)=10.05; p=.002 (.029)	F(1;235)=11.35; p=.001 (.031)
Control	2.83 (1.3)	2.91 (1.5)		
Experimental	2.61 (1.3)	3.99 (1.3)		
Total	3.13 (1.3)	3.45 (1.4)		
EVAPROMES EVA.TAR			F(1;235)=1.53; p=.217 (.006)	F(1;235)=0.33; p=.565 (.001)
Control	4.56 (1.3)	4.34 (1.3)		
Experimental	4.36 (1.4)	4.28 (1.5)		
Total	4.46 (1.4)	4.31 (1.4)		
EVAPROMES EVA.TEX			F(1;235)=0.55; p=.461 (.002)	F(1;235)=0.79; p=.376 (.003)
Control	4.25 (1.2)	4.07 (1.5)		
Experimental	3.87 (1.5)	3.89 (1.5)		
Total	4.05 (1.4)	3.97 (1.5)		

Nota. g.l.=grados de libertad. eta²=eta cuadrado parcial (tamaño del efecto). PLA=Planificación. SUP=Supervisión; EVA=Evaluación. PER=Persona. TAR=Tarea. TEX=Texto

Discusión

La mejora significativa relacionada con el proceso de supervisión y su combinación con las variables persona y tarea podría ser debido a que, conforme el grupo experimental avanza en el aprendizaje, comienza a establecer relación entre las piezas propias y las de su compañero/a, a visualizar ciertas amenazas y mejorar la percepción, como consecuencia de la atención

consciente durante las jugadas realizadas. Implicaría una incipiente toma de conciencia sobre las acciones que se están realizando (variable tarea) y sus consecuencias respecto a sí mismo/a y su compañero/a (variable persona), teniendo en cuenta que seguir el plan establecido y constatar su eficacia conlleva verificación, rectificación y revisión de las estrategias utilizadas “durante” el proceso (Sánchez & Deyanira, 2004), por lo que es plausible considerar

que se activen determinados mecanismos que facilitan el desarrollo de habilidades cognitivas que, a su vez, potencian la supervisión.

Al supervisar los posibles movimientos y sus consecuencias, el sujeto está dividiendo su estrategia en “sub-metas” de cara a la meta o gran objetivo final (jaque-mate). De este modo, a través de cada movimiento establecido corrige los posibles errores, localizando las oportunidades de mejora, apreciando cada paso de forma individual y de forma global, recordando lo que ya se ha hecho y cuál será el próximo movimiento, hace que los procesos de supervisión y evaluación de la jugada se pongan en marcha con rapidez. El/la participante puede cambiar de acción al darse cuenta de nuevas opciones tras el movimiento de su compañero/a, previniendo o anticipando nuevas jugadas, lo que conlleva un constante cambio de estrategia y respuestas alternativas que aparecen con cada jugada del rival (Kasparov, 2016), hecho tal que puede repercutir de forma continuada en el proceso e supervisión.

Igualmente, también se explica la mejora significativa del proceso de evaluación y su combinación con las variables persona y tarea. Conforme avanza en el entrenamiento y en la complejidad del juego, el/la jugador/a es capaz de pensar tanto una estrategia de ataque como de defensa, evaluando los movimientos de su compañero/a y los propios (variable persona), es capaz de organizar en su mente lo que sabe y ha ido aprendiendo (ensayo-error-alternativa). Además, es capaz de relacionar ese conocimiento con otros, así como de recordarlo y utilizarlo de manera diferente en función de la evolución de sus movimientos (aprendizaje significativo) y los de su rival. También supone prestar atención a los factores emocionales manteniendo la actitud necesaria para llegar al final de la tarea de forma exitosa, superando momentos de desánimo. Esto conlleva un análisis de las posibles consecuencias de los siguientes movimientos (variable tarea), aunque pudiera ser de manera rudimentaria aún, al estar en fases iniciales del aprendizaje del juego. En línea con Gravini e Iriarte (2008), los resultados muestran que los participantes del grupo experimental valoran positivamente las estrategias empleadas para saber si han sido eficaces; es el “después” o cierre del trabajo cognitivo.

Por otro lado, en el proceso de planificación, combinado con las variables, no hubo cambios estadísticamente significativos. Esto se podría explicar porque, en la primera etapa de aprendizaje del programa, se centra la atención en los nombres y movimientos de las piezas, sin establecer relación entre estas. El único interés es mover las piezas por el gusto de hacerlo y capturar las del compañero/a, sin atender al movimiento del otro, excepto cuando se detecta una amenaza. Probablemente, para mejorar el proceso de planificación, se necesite un entrenamiento específico en este proceso y un mayor periodo de tiempo.

En cuanto al proceso de supervisión y la variable texto, no se observan mejoras significativas. Una posible explicación es que el alumnado que practica ajedrez, ni está leyendo ni escribiendo un texto teniendo en cuenta que los instrumentos utilizados para evaluar este proceso en combinación con esta variable (EVAPROMES y ESCOLA) miden los procesos metacognitivos en escritura y lectura exclusiva y respectivamente. Leer y escribir son competencias complejas que suponen un esfuerzo cognitivo importante para ser aprendidas. Se han utilizado en este estudio para medir la aplicación de estrategias metacognitivas en estas áreas de cara a su comprensión, aun sabiendo que los procesos que se ponen en marcha durante el juego del ajedrez son de razonamiento y anticipación cognitiva; lo que no coincide exactamente con los que se emplean al leer y escribir; pero sí han servido para saber si los participantes del estudio aplicaban estrategias metacognitivas en sus aprendizajes cuando leen y escriben.

Las actividades del programa de ajedrez promueven la selección y procedimientos a la hora de resolver “conflictos cognitivos” como la toma de decisiones, dirigida a la realización de los diferentes movimientos de las piezas y sus posibles combinaciones, desarrollando estrategias útiles para el futuro, con posibilidad de transferencia a otros ámbitos académicos como la capacidad de comprender la existencia de un problema, las posibles estrategias para resolverlo y la necesidad de un razonamiento corrector (Sala & Gobet, 2016).

Respecto a la mejora del grupo experimental tras la intervención, en la variable persona,

sugiere que podrían haber adquirido dichas habilidades y recursos como consecuencia del aprendizaje de los movimientos y combinaciones de las posibles jugadas y sus alternativas.

Los resultados de la presente investigación están en consonancia con los de Aciego et al., (2012) que muestran cómo, tras un año de práctica, el alumnado logra una mejora en su rendimiento en habilidades cognitivas y en su previsión de acontecimientos. Tras este periodo, los/as estudiantes obtienen un mayor ajuste personal (variable persona) y mejores estrategias para afrontar la resolución de problemas. En la misma línea, García y Martínez (2021) exponen que el ajedrez ayuda a organizar y conocer el pensamiento propio para la solución de los problemas (metacognición), lo que conlleva un proceso de toma de decisiones en contextos complejos y variados. El ajedrez contribuye al logro de la independencia cognitiva, manifestándose en una ajustada representación del problema y en un proceso mental activo en busca de soluciones y en su constatación.

La hipótesis planteada en este estudio se cumple parcialmente ya que si bien la práctica del ajedrez produce mejoras en los procesos metacognitivos; básicamente en los procesos de supervisión y evaluación (no se ha alcanzado en el proceso de planificación).

Como limitaciones y sugerencias del estudio, parece interesante valorar el posible impacto del programa tras un mayor tiempo de implantación, siendo probable detectar antes las mejoras (si las hubiese) en los procesos de planificación. Se podría ampliar el periodo de entrenamiento del programa AJEDUCA, así como el número de participantes, variando los contextos en los que se aplica (rural y urbano).

Siendo conscientes de que el contexto puede considerarse una variable explicativa de los resultados, se plantea otra limitación (y posible argumento para replicar la investigación) que es la imposibilidad que se tuvo de reclutar estudiantes de Institutos de Educación Secundaria de entornos rurales y de centros de Educación Primaria de entornos urbanos que quisieran participar.

Además, se requiere examinar varias medidas de habilidades de ajedrez (por ejemplo, posicionamiento de piezas, tácticas, estrategia), para vincular actividades de ajedrez específicas

con las habilidades cognitivas/académicas particulares. Se necesita un esquema de medición sistemático que relacione la cantidad de instrucción de ajedrez (por ejemplo: 15 horas, 30 horas, 45 horas, etc.) y la duración del efecto (0, 6, 12 meses, etc.). Tal diseño aportaría una gran contribución a la comprensión del Efecto Ajedrez.

No es conocido por los autores ningún instrumento que mida el impacto de los procesos metacognitivos específicos en el juego del ajedrez. Sería interesante desarrollar uno con criterios robustos de fiabilidad y validez. También sería interesante administrar pruebas de metacognición generales validadas en español y no exclusivas de estrategias metacognitivas aplicadas a la lectura y escritura.

El proceso de reflexión utilizado en el ajedrez requiere de mucha atención, concentración y aplicación voluntaria de pensamiento. Cuando se consigue tal nivel de ejercicio mental es porque se están poniendo en marcha procesos cognitivos que se ha comprobado que ejercen influencia sobre el rendimiento académico (Blanco, 2020).

El ajedrez destaca por su importancia en los procesos metacognitivos de supervisión y evaluación combinados con las variables persona y tarea; así como las estrategias utilizadas y su eficacia durante el juego. Representa un proceso de comprensión sobre cuándo, cómo y por qué hacer uso de diferentes estrategias cognitivas (análisis y valoración de los propios movimientos y de los ajenos con el fin de lograr un objetivo), y esto permite desarrollar estrategias metacognitivas que hacen posible regular y redirigir el proceso cognitivo.

Sin embargo, la validación del ajedrez como herramienta educativa debe ser objeto de mayor investigación. Se necesitan diseños experimentales rigurosos para arrojar más luz sobre los posibles efectos placebo de la enseñanza del ajedrez, los mecanismos cognitivos que subyacen a la transferencia de las habilidades del ajedrez a otros dominios y el tipo y la duración apropiados de la enseñanza para que se produzca esta transferencia.

Referencias

- Aciego, R., García, L., & Betancort, M. (2012). The benefits of chess for the intellectual and social-emotional enrichment in schoolchildren. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(2), 551-559. https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38866
- Ávila-Toscano, J. H., Vargas-Delgado, L. J., Escobar-Pérez, G. L., Peñalosa-Torres, A. P., & Herrera-Bravo, M. A. (2021). Comprensión docente de la relación entre aprendizaje matemático y funciones ejecutivas. *Revista de Psicología y Educación*, 16(1), 44-59. <https://doi.org/10.23923/rpye2021.01.201>
- Bellorín, J. S. G. (2022). Neuroeducación. Docentes eficientes con la activación del Cerebro. Consensus (Santiago) *Revista Interdisciplinaria de Investigación*, 6(21), 158-168. <http://pragmatika.cl/review/index.php/consensus/article/view/155/157>
- Blanco, J. (2020). El ajedrez como herramienta pedagógica: Contextualización y fundamentación de los elementos psicopedagógicos. *Capablanca*, 1(2), 14-30. <http://200.14.55.139/index.php/Ajedrez/article/view/7>
- Cerchiaro, E., Paba, C., & Sánchez, L. (2011). Metacognición y comprensión lectora: Una relación posible e intencional. *Revista Internacional de Ciencias de la Salud*, 8(1), 99-111. <https://doi.org/10.21676/2389783X.258>
- Dámaso-Flores, J., & Serpa-Barrientos, A. (2022). Modelo explicativo del rendimiento académico asociado a estilos de crianza, agresión y resentimiento en adolescentes Peruanos. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 1(62), 5-15. <https://doi.org/10.21865/RIDEP62.1.01>
- Ebenezer, J. (2018). Enhancing verbal reasoning of school children through chess learning. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 2(7), 01-03. https://www.researchgate.net/publication/327070102_Enhancing_Verbal_Reasoning_of_School_Children_through_Chess_Learning
- Escobar, D., & Escobar, D. (2018). El ajedrez educativo como innovación. Padres y Maestros. *Journal of Parents and Teachers*, 373, 56-61. <https://doi.org/10.14422/pym.i373.y2018.009>
- Fernández, M. P., Jiménez, V., Alvarado, J. M., & Puente, A. (2010). La Escala de Conciencia Lectora (ESCOLA): Un instrumento para evaluar metacognición y funciones ejecutivas en tareas de lectura. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 10(1), 95-116.
- Ferreira, D., & Palhares, P. (2008). Chess and problem-solving involving patterns. *The Mathematics Enthusiast*, 5(2), 249-256. <https://bit.ly/3j6ESI2>
- Flavell, J. H., Flavell, E. R., & Green, F. L. (1987). El conocimiento de los niños pequeños sobre las distinciones aparente-real y pretendido-real. *Psicología del Desarrollo*, 23(6), 816-822. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.23.6.816>
- Franklin, G. L., Pereira, B., Lima, N., Germiniani, F., Camargo, C., Caramelli, P., & Teive, H. (2020). Neurology, psychiatry, and the chess game: a narrative review. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 78(3), 169-175. <https://doi.org/10.1590/0004-282x20190187>
- García, A. M., & Martínez, J. A. M. (2021). Modalidad b-learning: Curso básico de ajedrez para fomentar el pensamiento reflexivo. *Emerging Trends in Education*, 3(6). <https://doi.org/10.19136/etie.a3n6.4103>
- Gravini Donado, M. L., & Iriarte Díaz-Granados, F. (2008). Procesos metacognitivos de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje. *Psicología desde el Caribe*, 22, 1-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21311866002>
- Horgan, D. (1988). Where experts come from. *Paper presented at the Annual Meeting of the Decision Science Institute, Lincoln, NE*. <https://eric.ed.gov/?id=ED305144>
- Jiménez, V. (2004) *Metacognición y comprensión de la lectura: Evaluación de los componentes estratégicos (procesos y variables) mediante la elaboración de una escala de conciencia lectora (ESCOLA)*. (Tesis doctoral). UCM.

- <https://eprints.ucm.es/id/eprint/5337/1/T27494.pdf>
- Kasparov, G. (2016). *Cómo la vida imita al ajedrez*. Debolsillo.
- Korzeniowski, C. G. (2011). Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar. *Revista de Psicología*, 7(13). <https://bit.ly/3mnkjCH>
- Kovacic, D. M. (2012). Ajedrez en las escuelas. Una buena movida. *Psiencia. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 4(1), 29-41.
<https://doi.org/10.5872/psiencia.v4i1.87>
- Lira, F. A., & Guzmán Pérez, B. A. (2020). *El ajedrez como herramienta pedagógica para el mejoramiento del rendimiento académico en estudiantes de tercer a quinto grado de la escuela Bautista el buen Samaritano municipio de Condega en el primer semestre del año escolar 2019*. Doctoral dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
<http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/13171>
- Margulies, S. (1992) *The effect of chess on reading scores: District nine chess program, second year report*. The American Chess Foundation.
- Mayor, J., Suengas, A., & González, J. (1995). *Estrategias metacognitivas. Aprender a aprender y aprender a pensar*. Síntesis.
- Miranda Casas, A., Acosta Escareño, G., Tárraga Mínguez, R., Fernández, M. I., & Rosel Ramírez, J. (2005). Nuevas tendencias en la evaluación de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas. El papel de la metacognición. *Revista de Neurología*, 40(1), 97-102.
<https://doi.org/10.33588/rn.40S01.2005060>
- Mora, F. (2018). *Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.
- Organista Díaz, P. (2005). Conciencia y metacognición. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 23, 77-89.
<https://www.redalyc.org/pdf/799/79902307.pdf>
- Ortiz-Iñíguez, N., Cuadros, O., Zenteno-Osorio, S., & Leal-Soto, F. (2022). Desarrollo y evidencia de validez de constructo de un instrumento para evaluar experiencia escolar. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 2(63), 147-162.
<https://doi.org/10.21865/RIDEP63.2.11>
- Otake, C. (2006). *Las experiencias metacognitivas, sus estrategias y su relación con las plataformas educativas*. Memorias del 6º Encuentro Nacional e internacional de Centros e autoacceso de Lenguas. La autonomía del aprendiente: Escenarios posibles.
<http://cad.cele.unam.mx:8080/RD3/prueba/pdf/otake7.pdf>
- Puente, A., Jiménez, V., & Alvarado, J. M. (2009). *ESCOLA: Escala de Conciencia Lectora*. EOS.
- Ramos, L., Arán, V., & Krumm, G. (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>
- Reyes Bernilla, A. (2019). *La práctica del ajedrez en el aprendizaje significativo de los estudiantes del primer grado*. Trabajo académico. Universidad de Tumbes. Perú.
<https://bit.ly/3y9X2x1>
- Rosholm, M., Mikkelsen, M. B., & Gumedde, K. (2017). Your move: The effect of chess on mathematics test scores. *PloS one*, 12(5), e0177257.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177257>
- Sala, G., & Gobet, F. (2016). Do the benefits of chess instruction transfer to academic and cognitive skills? A meta-analysis. *Educational Research Review*, 18, 46-57.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.02.002>
- Sallán, J. G., & Amigo, J. F. (2010). Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez. *Tendencias pedagógicas*, 15, 57-90.
<https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/1933>
- Sánchez Lozano, C., & Deyanira, A. (2004). El reto de la enseñanza de la comprensión lectora. *Revista de Magisterio (Educación y Pedagogía)*, 3.
https://issuu.com/revistamagisterio/docs/revista_7
- Sandoval-Tipán, L., & Ramos-Galarza, 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>

Socarrás Cordoví, Y. C., Alonso-Berenguer, I., & Gorina-Sánchez, A. (2022). Sistematización de la resolución de problemas matemáticos centrada en la regulación de recursos afectivos y cognitivos: Array. *Maestro y Sociedad*, 19(1), 469-483.

<https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5514>

Stelzer, F., & Cervigni, M. A. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, 9(1), 148-156.

<http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/107>

Tirapu-Ustárroz, J., García Molina, A., Ríos-Lago, M., & Ardila A. (2012). *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*. Viguera.

Tirapu-Ustárroz, J., Andrés, P. C., & Herreras, E. B. (2018). Funciones ejecutivas en población infantil: Propuesta de una clarificación conceptual e integradora basada en resultado de análisis factoriales. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 12(3).

<https://www.redalyc.org/journal/4396/439657072003/html/>

Troya Vásquez, R., Cabezas Troya, Y., & Cabezas Troya, Y. (2022). Resolución de problemas matemáticos: Estrategia didáctica para desarrollar habilidades lógico-cognitivas y tomar decisiones. *IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional de Educación*, 169 - 180.

<https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/572>

Ulate, M. A., Jiménez, V., Alvarado, J. M., & Puente, A. (2015). *EVAPROMES. Evaluación de los procesos metacognitivos en escritura*. EOS.