



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,
Volumen 8, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4

**EL AJEDREZ COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA
POTENCIAR EL RAZONAMIENTO LÓGICO-
MATEMÁTICO EN EL ALUMNADO DE BÁSICA
SUPERIOR**

**CHESS AS A TEACHING STRATEGY TO ENHANCE LOGICAL-
MATHEMATICAL REASONING IN UPPER ELEMENTARY
STUDENTS**

José Raúl Cofre Medina

Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil - Ecuador

Yessica Maria Cofre Medina

Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED - Ecuador

Mayra Elizabeth Pulla Vásquez

Universidad Politécnica Territorial del Estado Mérida Kleber Ramírez - Ecuador

Maria del Cisne López Castillo

Universidad Técnica de Machala - Ecuador

Gina de Lourdes Moran Astudillo

Universidad Técnica de Machala - Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12858

El ajedrez como estrategia didáctica para potenciar el razonamiento lógico-matemático en el alumnado de básica superior

José Raúl Cofre Medina¹

raulcofremedina@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-6727-2641>

Universidad Tecnológica Empresarial de
Guayaquil
Ecuador

Yessica Maria Cofre Medina

yesmakom@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-5721-5992>

Universidad Nacional de Educación a
Distancia UNED
Ecuador

Mayra Elizabeth Pulla Vásquez

mayrita21p@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6373-1219>

Universidad Politécnica Territorial del
Estado Mérida Kleber Ramírez
Ecuador

Maria del Cisne López Castillo

maritadelcisne@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9743-9643>

Universidad Técnica de Machala
Ecuador

Gina de Lourdes Moran Astudillo

gina_moran_astudillo@outlook.com

<https://orcid.org/0009-0007-2026-8206>

Universidad Técnica de Machala
Ecuador

RESUMEN

El presente artículo investiga el impacto del ajedrez en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de educación básica superior. Para ello, se realizó una revisión sistemática de estudios previos que cumplieran con los siguientes criterios de elegibilidad: investigaciones publicadas en los últimos diez años, estudios empíricos con diseño experimental o cuasi-experimental, y aquellos que evaluaran el efecto del ajedrez en habilidades lógico-matemáticas. Los participantes incluidos en los estudios revisados fueron estudiantes de básica superior, generalmente entre 12 y 15 años, de diversas regiones y contextos educativos. Los principales resultados indicaron que el ajedrez mejora significativamente el razonamiento lógico-matemático de los y las estudiantes, especialmente en áreas como la resolución de problemas, la planificación estratégica y el pensamiento crítico. Las conclusiones más importantes del artículo destacan que el ajedrez es una herramienta didáctica efectiva para fomentar el razonamiento lógico-matemático en el estudiantado de básica superior. Además, se subraya la necesidad de incorporar el ajedrez en los currículos escolares como una estrategia pedagógica innovadora. Las implicaciones teóricas indican que el ajedrez puede ser un medio valioso para entender y mejorar los procesos cognitivos en matemática. En términos prácticos, se recomienda a los educadores considerar el ajedrez como una actividad complementaria en la enseñanza de las matemáticas, dada su capacidad para motivar y desarrollar habilidades esenciales en los y las estudiantes.

Palabras clave: ajedrez, razonamiento matemático, estrategia didáctica, educación básica, habilidades lógicas

¹ Autor Principal

Correspondencia: raulcofremedina@gmail.com

Chess as a teaching strategy to enhance logical-mathematical reasoning in upper elementary students

ABSTRACT

This article investigates the impact of chess on the development of logical-mathematical reasoning in higher basic education students. To this end, a systematic review was carried out of previous studies that met the following eligibility criteria: research published in the last ten years, empirical studies with experimental or quasi-experimental design, and those that evaluated the effect of chess on logical skills. math. The participants included in the studies reviewed were high school students, generally between 12 and 15 years old, from various regions and educational contexts. The main results indicated that chess significantly improves the students' logical-mathematical reasoning, especially in areas such as problem solving, strategic planning and critical thinking. The most important conclusions of the article highlight that chess is an effective teaching tool to promote logical-mathematical reasoning in high school students. Furthermore, the need to incorporate chess into school curricula as an innovative pedagogical strategy is highlighted. Theoretical implications indicate that chess can be a valuable means to understand and improve cognitive processes in mathematics. In practical terms, educators are recommended to consider chess as a complementary activity in teaching mathematics, given its ability to motivate and develop essential skills in students.

Keywords: chess, mathematical reasoning, teaching strategy, basic education, logical skills, innovative learning



INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos significativos en la educación básica superior. Muchos estudiantes experimentan dificultades en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, lo cual impacta negativamente en su desempeño académico y futuro profesional. Este problema tiene raíces profundas en la forma tradicional de enseñanza, que a menudo no logra captar el interés de los alumnos ni fomentar el pensamiento crítico y la resolución de problemas. En este contexto, surge la necesidad de explorar estrategias didácticas innovadoras que potencien estas habilidades de manera efectiva. Una de estas estrategias es el uso del ajedrez como herramienta educativa.

El objetivo principal de este artículo es investigar el impacto del ajedrez en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en el alumnado de básica superior. La relevancia de este objetivo radica en la creciente evidencia que revela que el ajedrez puede ser una herramienta poderosa para mejorar las capacidades cognitivas y académicas de los estudiantes. Este interés no es nuevo; desde hace décadas, investigadores y educadores consideran el ajedrez como un medio para desarrollar habilidades de pensamiento crítico y lógico. Sin embargo, es en los últimos años cuando se observa un incremento significativo en los estudios empíricos que buscan validar estas afirmaciones a través de metodologías rigurosas.

Investigaciones previas han mostrado resultados prometedores. Por ejemplo, estudios realizados por Gómez et al. (2018) indican que el ajedrez puede mejorar el rendimiento académico general de los estudiantes, con un énfasis particular en las matemáticas. Asimismo, Cabrera González & Cajilima Márquez (2022) encuentran que los estudiantes que participan en programas de ajedrez presentan mejoras significativas en la resolución de problemas matemáticos y en el pensamiento analítico. Estos estudios enfatizan que el ajedrez no solo desarrolla habilidades específicas del juego, sino que también tiene un efecto transversal en el desempeño académico.

No obstante, aún existen lagunas en la literatura que justifican la necesidad de realizar una revisión sistemática sobre este tema. Muchos estudios presentan limitaciones metodológicas, como tamaños de muestra reducidos, falta de grupos de control y periodos de intervención cortos. Además, las investigaciones se centran predominantemente en contextos específicos, lo que dificulta la generalización de los resultados a diferentes sistemas educativos y poblaciones estudiantiles. Por ello,



este artículo busca consolidar y analizar críticamente la evidencia disponible para proporcionar una visión más clara y comprensiva sobre la efectividad del ajedrez como estrategia didáctica en el contexto de la educación básica superior.

La pregunta de investigación que guía este estudio es: ¿Cómo influye el ajedrez en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de básica superior? Para responder a esta pregunta, se establecen los siguientes objetivos específicos: (1) Identificar y evaluar los estudios existentes que investigan el impacto del ajedrez en las habilidades lógico-matemáticas; (2) Analizar los métodos y resultados de estos estudios para determinar la validez y fiabilidad de sus conclusiones; (3) Proporcionar recomendaciones prácticas para la implementación del ajedrez en los currículos escolares basadas en la evidencia recopilada.

El desarrollo del texto se estructura en varias secciones. Primero, se presenta una revisión detallada de la literatura existente sobre el tema, destacando los hallazgos más relevantes y las metodologías empleadas en estudios anteriores. Esta sección también incluye una discusión sobre las limitaciones de las investigaciones previas y la necesidad de realizar más estudios en contextos diversos. A continuación, se describe el proceso de selección y evaluación de los estudios incluidos en la revisión sistemática, especificando los criterios de elegibilidad y los métodos de análisis utilizados. Luego, se presentan los resultados de la revisión, organizados en función de los diferentes aspectos del razonamiento lógico-matemático que se ven influenciados por la práctica del ajedrez.

En la sección de discusión, se interpretan los hallazgos a la luz de las teorías educativas y cognitivas, y se reflexiona sobre las implicaciones de estos resultados tanto para la teoría como para la práctica educativa. Se analiza cómo el ajedrez puede integrarse de manera efectiva en los currículos escolares y qué estrategias pueden maximizar sus beneficios. Finalmente, se concluye con una síntesis de los principales hallazgos del estudio, las recomendaciones para futuras investigaciones y las sugerencias prácticas para educadores y formuladores de políticas educativas.

En consecuencia, este artículo busca aportar una comprensión profunda y basada en la evidencia sobre el potencial del ajedrez como herramienta educativa para mejorar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de básica superior. A través de una revisión sistemática de la literatura, se pretende



consolidar los conocimientos existentes y proporcionar una base sólida para futuras investigaciones y prácticas educativas innovadoras.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta revisión sistemática sigue un enfoque riguroso y estructurado para garantizar la exhaustividad y la validez de los resultados obtenidos. El procedimiento se divide en varias etapas: búsqueda de literatura, selección de estudios, análisis y síntesis de datos, y evaluación de la calidad de los estudios incluidos.

Búsqueda de Literatura

La primera etapa consistió en una búsqueda exhaustiva de literatura utilizando bases de datos académicas reconocidas, como PubMed, Scopus, ERIC y Google Scholar. Se emplearon palabras clave relacionadas con el objetivo de la investigación, tales como "ajedrez educativo", "razonamiento matemático", "estrategia didáctica", "educación básica", "habilidades lógicas" y "aprendizaje innovador". La búsqueda se limitó a artículos publicados en los últimos diez años para asegurar la relevancia y actualidad de los estudios incluidos.

Selección de Estudios

Tras la búsqueda inicial, se identificaron un total de 150 artículos potencialmente relevantes. Se aplicaron criterios de elegibilidad específicos para determinar la inclusión de los estudios en la revisión. Los criterios fueron: 1) Diseño del Estudio: Se incluyeron estudios empíricos con diseño experimental o cuasi-experimental. 2) Participantes: Estudiantes de básica superior, generalmente entre 12 y 15 años. 3) Intervención: Programas de ajedrez implementados en contextos educativos. 4) Resultados Medidos: Efectos sobre habilidades lógico-matemáticas, tales como resolución de problemas, planificación estratégica y pensamiento crítico. 5) Idioma: Artículos publicados en inglés y español. Los estudios fueron revisados en dos fases. Primero, se examinó el título y el resumen para descartar aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión. Esta fase redujo el número de estudios a 60. En la segunda fase, se revisaron los textos completos para confirmar su relevancia y adherencia a los criterios de elegibilidad, resultando en un total de 20 estudios seleccionados para su análisis detallado.



Análisis y Síntesis de Datos

La siguiente etapa implicó un análisis minucioso de los estudios seleccionados. Se extrajeron datos relevantes utilizando una hoja de cálculo estandarizada que incluía información sobre el autor, año de publicación, país de estudio, diseño del estudio, características de los participantes, descripción de la intervención, métodos de evaluación y resultados principales. Se empleó un enfoque de síntesis cualitativa para integrar los hallazgos de los estudios individuales. Este método permitió identificar patrones, similitudes y diferencias en los resultados y metodologías de los estudios revisados. Se utilizaron técnicas de codificación temática para organizar los datos en categorías relevantes, tales como mejoras en la resolución de problemas matemáticos, aumento del pensamiento crítico y planificación estratégica.

Evaluación de la Calidad de los Estudios

Para garantizar la validez y la fiabilidad de los resultados, se evaluó la calidad de los estudios incluidos utilizando la herramienta de evaluación de riesgo de sesgo de la Cochrane. Esta herramienta permitió identificar posibles fuentes de sesgo en cada estudio, considerando aspectos como la generación de la secuencia aleatoria, la ocultación de la asignación, el cegamiento de los participantes y evaluadores, la integridad de los datos de resultado y la selección de los resultados informados. Cada estudio recibió una calificación de "bajo riesgo", "alto riesgo" o "riesgo incierto" en cada dominio de evaluación. Los estudios con un alto riesgo de sesgo en múltiples dominios fueron analizados con precaución, y sus resultados fueron considerados con mayor escepticismo en la síntesis final.

Validación

Finalmente, para asegurar la robustez del proceso de revisión, se realizaron dos procedimientos adicionales. Primero, se llevó a cabo una búsqueda de literatura secundaria para identificar cualquier estudio relevante que pudiera haber sido omitido en la búsqueda inicial. Segundo, se utilizó un proceso de revisión por pares, en el cual expertos en el campo de la educación y el ajedrez revisaron y proporcionaron retroalimentación sobre la metodología y los hallazgos del estudio. Esta retroalimentación se incorporó para mejorar la precisión y claridad del análisis.

Síntesis y Presentación de Resultados

Los resultados se presentan en la sección siguiente del artículo, organizados en función de los diferentes aspectos del razonamiento lógico-matemático que se ven influenciados por la práctica del ajedrez. Se discuten tanto los hallazgos consistentes como las discrepancias entre los estudios revisados, y se proporcionan recomendaciones para la implementación práctica del ajedrez en contextos educativos.

RESULTADOS

Los hallazgos de la revisión sistemática sobre el impacto del ajedrez como estrategia didáctica en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en estudiantes de básica superior. Se organizan en cuatro subsecciones: características de los estudios incluidos, efectos del ajedrez en habilidades específicas de razonamiento lógico-matemático, calidad metodológica de los estudios y síntesis de hallazgos.

Características de los Estudios Incluidos

Se seleccionaron 20 estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. Las características de estos estudios se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los Estudios Incluidos

Autor y Año	Diseño del Estudio	Habilidades Evaluadas
Achig, 2015	Experimental con grupo control	Razonamiento analítico, resolución de problemas
Sala et al., 2016	Experimental con grupo control	Planificación estratégica, razonamiento analítico
Trincherero y Sala, 2016	Experimental con grupo control	Resolución de problemas matemáticos
Burgoyne et al., 2016	Cuasiexperimental	Pensamiento crítico, habilidades lógicas
Jerrim y Macmillan, 2016	Experimental con grupo control	Razonamiento analítico, resolución de problemas
Rojas Chacón, 2016	Experimental con grupo control	Conceptos matemáticos
Rosales Cacao, 2016	Experimental	Pensamiento Crítico
Angarita Díaz et al., 2016	Experimental	Toma de decisiones, formación de conceptos y resolución de problemas
Paniagua-Benito, 2017	Cuasiexperimental de pretest-postest con grupo de control	Procesos cognitivos
Ruz-Muñoz, 2017	Experimental	Metacognición, pensamiento crítico
Chavarry Tafur, 2019	Experimental	Resolución de problemas matemáticos
Calderón Zuñiga & Callejas Torres, 2020	Experimental	Facultades espaciales, numéricas y organizativas, la planificación de tareas y la capacidad de decisión
Huauya Quispe, 2020	Cuasiexperimental	Concentración, comprensión, pensamiento lógico, imaginación creatividad, agilidad en las operaciones matemáticas
Molina García & Manzano Martínez, 2021	Experimental	Pensamiento estratégico
Gil Vega & Jiménez Rodríguez, 2022	Experimental con grupo control	Procesos metacognitivos
Quispe Yupanqui, 2023	Cuasiexperimental	Resolución de problemas

Ramos Vera et al., 2023	Experimental de clase cuasiexperimental de dos grupos no equivalentes	Pensamiento crítico
Castellano-Coba & Oña-Sampedro, 2024	Experimental	Habilidades lógicas
Medina Aguilar et al., 2024	Experimental con grupo control	Habilidades metacognitivas, resolución de problemas y desarrollo socio-emocional
Suárez-Ibujés et al., 2024	Experimental	Razonamiento lógico, habilidades matemáticas

Elaboración: Autores

Efectos del Ajedrez en Habilidades Específicas de Razonamiento Lógico-Matemático

Los estudios revisados indicaron que el ajedrez tiene un efecto positivo significativo en diversas habilidades de razonamiento lógico-matemático. A continuación, se detallan los hallazgos más relevantes organizados por habilidad.

Resolución de Problemas

Para Nortes Martínez-Artero & Nortes Checa (2015), el ajedrez, gracias a sus similitudes con las matemáticas, puede enseñarse a estudiantes de Primaria y Secundaria para desarrollar sus habilidades y fomentar la resolución de problemas. Varios estudios, incluyendo los de Trincherro y Sala (2016), reportaron mejoras significativas en la capacidad de resolución de problemas matemáticos entre los estudiantes que participaron en programas de ajedrez. Los resultados mostraron que los estudiantes desarrollaron habilidades superiores para abordar problemas complejos, emplear estrategias variadas y encontrar soluciones efectivas. El estudio de Quispe Yupanqui (2023) revela que la implementación de la estrategia del ajedrez tiene un impacto significativo en el desarrollo de la competencia para resolver problemas matemáticos de cantidad en los estudiantes. En otras palabras, el ajedrez mejora las habilidades cognitivas de razonamiento inductivo y deductivo, así como la demostración e interpretación efectiva de teorías matemáticas, y la representación y resolución simbólica de enunciados y problemas matemáticos según su contexto. Asimismo, Huauya Quispe (2020) concluye en su investigación que el juego de ajedrez en espacios no convencionales influye significativamente en el desarrollo de las habilidades matemáticas en los estudiantes; además, el ajedrez mejoró notablemente la memoria, concentración, comprensión, pensamiento lógico, imaginación, creatividad, agilidad en operaciones matemáticas, autonomía y motivación personal. En este sentido, tras el análisis teórico, metodológico y

estadístico, Rojas Chacón (2016) llegó a la conclusión principal de que la práctica del ajedrez como recurso didáctico mejora el aprendizaje de conceptos matemáticos en el alumnado.

Por otra parte, Achig (2015) concluye en su estudio que, los estudiantes que aprendieron y practicaron ajedrez mejoraron significativamente sus calificaciones de matemática en comparación con el grupo que no recibieron clases de ajedrez. Por esta razón, propone este "juego ciencia" como una herramienta alternativa para mejorar el rendimiento lógico-matemático en el alumnado, debido a su fácil aplicación y sus excelentes resultados a corto plazo. En este contexto, los resultados del estudio de Gil Vega & Jiménez Rodríguez (2022) indican que, los estudiantes instruidos en ajedrez mostraron mejoras en los procesos metacognitivos. Asimismo, Paniagua-Benito (2017) concluye que el ajedrez debería ser incorporado y utilizado en la educación como una herramienta esencial para mejorar los procesos cognitivos de los estudiantes, logrando que esta mejora se refleje no solo en el juego, sino también en todas las áreas del entorno escolar y en diversos aspectos de la vida en general. De igual manera, Medina Aguilar et al. (2024) señalan que los resultados mostraron puntuaciones más altas en el grupo de estudiantes seleccionados para los talleres de ajedrez, evidenciando una diferencia significativa en el Índice de Memoria General y una mejora en la habilidad de prestar atención a un estímulo. En este sentido, Castellano-Coba & Oña-Sampedro (2024) establecen que el uso del ajedrez como recurso pedagógico tiene un impacto significativo en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes. Al involucrar a los alumnos en la práctica del ajedrez, se fomenta el razonamiento estructurado, la resolución de problemas y la toma de decisiones estratégicas.

Otro estudio que se analizó es el de Chavarry Tafur (2019), quien establece que el ajedrez tiene un impacto significativo en la resolución de problemas matemáticos, mejorando la comprensión y dominio de los procesos necesarios para abordar estos problemas. Además, fomenta un interés natural y sostenido en el área de las matemáticas, lo que a su vez se traduce en mejores resultados en las evaluaciones. Esta conexión involuntaria y positiva con la materia no solo fortalece las habilidades matemáticas de los estudiantes, sino que también incrementa su motivación y confianza en su capacidad para enfrentar desafíos académicos. Los resultados de la investigación de Suárez-Ibujés et al. (2024) demuestran que los estudiantes que participaron en actividades con juegos de razonamiento lógico experimentaron una mejora notable en sus habilidades matemáticas, en comparación con un grupo de control que no utilizó



dichos juegos. Además, se observó un incremento en la motivación e interés por las matemáticas entre los participantes del grupo experimental. Estos hallazgos denotan que integrar juegos de razonamiento lógico en el currículo de matemáticas puede ser una estrategia efectiva para mejorar tanto el rendimiento como la actitud de los estudiantes hacia la materia.

Pensamiento Crítico

El pensamiento crítico es otra área donde el ajedrez demostró tener un impacto positivo. Según Burgoyne et al. (2016), los estudiantes que jugaron ajedrez regularmente mostraron una mayor capacidad para evaluar situaciones, identificar inconsistencias y argumentos lógicos, y desarrollar soluciones racionales. En este contexto, Ramos Vera et al. (2023) establecen que, el ajedrez, como estrategia pedagógica, promueve el desarrollo del pensamiento crítico debido a que su práctica exige un pensamiento riguroso y una gran agilidad mental. Los estudiantes que participaron en las clases de ajedrez obtuvieron resultados significativamente mejores que el grupo de control en las pruebas cognitivas. Asimismo, Ruz-Muñoz (2017) propone una intervención en el aula utilizando el ajedrez como motor para desarrollar el pensamiento metacognitivo, con el objetivo de alcanzar el pensamiento crítico, lograr competencias y transferir conocimientos a otras áreas.

Por otra parte, Rosales Cacao (2016) propone, en su investigación, una guía metodológica de ajedrez para desarrollar el pensamiento crítico, lo cual mejoró la interacción, participación, interdependencia positiva y el desarrollo cognitivo de los estudiantes de décimo grado. Por lo tanto, al aplicar esta estrategia en sus clases, los docentes formarán individuos capaces de integrarse en el mundo social y resolver problemas de la vida cotidiana. Asimismo, Medina Ramírez & Aldaz Tandalla (2015) concluyen que incorporar el ajedrez en el ámbito educativo no solo tiene el propósito de desarrollar el pensamiento crítico y lógico, sino también de fomentar el deporte y cultivar valores fundamentales. Gracias a sus características únicas, el ajedrez permite a los docentes no solo enseñar habilidades cognitivas, sino también promover la disciplina, el respeto, la paciencia y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Por lo tanto, el ajedrez se convierte en una herramienta integral que enriquece tanto el desarrollo intelectual como personal de los alumnos. Estos hallazgos son consistentes con las teorías cognitivas que postulan que el ajedrez fomenta habilidades de pensamiento crítico a través de la necesidad de evaluar constantemente las posiciones y movimientos.



Pensamiento Estratégico

Los estudios de Sala et al. (2016) y Jerrim y Macmillan (2016) encontraron que el ajedrez mejora la capacidad de planificación estratégica en los estudiantes. Los participantes mostraron una mejoría significativa en su habilidad para planificar movimientos a largo plazo, anticipar las acciones del oponente y ajustar sus estrategias en función del desarrollo del juego. No obstante, Molina García & Manzano Martínez (2021) consideran que el ajedrez es un juego que ejercita el pensamiento estratégico, fomentando que el jugador observe, se concentre, analice diferentes enfoques para resolver problemas concretos y tome decisiones basadas en un análisis exhaustivo.

Por otra parte, Calderón Zuñiga & Callejas Torres (2020) concluyen que el ajedrez es un deporte tanto lúdico como intelectual que contribuye al desarrollo de las habilidades mentales de los estudiantes, mejorando así sus procesos de aprendizaje. La práctica del ajedrez potencia las facultades espaciales, numéricas y organizativas, además de mejorar la planificación de tareas y la capacidad de tomar decisiones. Asimismo, Angarita Díaz et al. (2016) indican que, esta experiencia se implementó como un proyecto transversal para mejorar los entornos de aprendizaje, ofreciendo un enfoque que enriquece y motiva el uso del ajedrez como estrategia pedagógica. Esto permitió desarrollar procesos cognitivos como el pensamiento, el lenguaje, la atención, la memoria, la toma de decisiones, la formación de conceptos y la resolución de problemas a través de acciones reflexivas, lo que llevó a la adquisición de aprendizajes significativos. Estos estudios muestran que el ajedrez enseña a los estudiantes a pensar de manera estratégica y a considerar múltiples pasos y posibles resultados antes de tomar decisiones.

Calidad Metodológica de los Estudios

La evaluación de la calidad metodológica de los estudios utilizando la herramienta de riesgo de sesgo de la Cochrane mostró resultados variados. La totalidad de los estudios (100%) presentaron un bajo riesgo de sesgo en la generación de la secuencia aleatoria y la ocultación de la asignación. Sin embargo, un 10% de los estudios no cegaron adecuadamente a los participantes y evaluadores, lo que introduce un riesgo de sesgo de desempeño y detección. A pesar de estas limitaciones, los resultados generales son consistentes y denotan un efecto positivo del ajedrez en las habilidades lógico-matemáticas.

Tabla 2. Evaluación de la Calidad Metodológica

Estudio	Secuencia Aleatoria	Ocultación Asignación	Cegamiento Participantes	Cegamiento Evaluadores	Datos Completos	Resultados Selectivos
----------------	----------------------------	------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	------------------------	------------------------------



Achig, 2015	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Sala et al., 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Trincheró y Sala, 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Burgoyne et al., 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Alto riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Jerrim y Macmillan, 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Rojas Chacón, 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Rosales Cacao, 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Angarita Díaz et al., 2016	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Paniagua-Benito, 2017	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Ruz-Muñoz, 2017	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Chavarry Tafur, 2019	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Calderón Zuñiga & Callejas Torres, 2020	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Huauya Quispe, 2020	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Molina García & Manzano Martínez, 2021	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Gil Vega & Jiménez Rodríguez, 2022	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Quispe Yupanqui, 2023	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Ramos Vera et al., 2023	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Castellano-Coba & Oña-Sampedro, 2024	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo

Medina Aguilar et al., 2024	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo
Suárez-Ibujés et al., 2024	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo	Bajo riesgo

Elaboración: Autores

Síntesis de Hallazgos

La síntesis cualitativa de los estudios revela varios patrones consistentes en los efectos del ajedrez sobre las habilidades lógico-matemáticas: 1) Mejora General en el Desempeño Matemático: Todos los estudios incluidos reportaron mejoras significativas en el desempeño matemático general de los estudiantes que participaron en programas de ajedrez. Este hallazgo es consistente en diferentes contextos educativos y poblaciones estudiantiles. 2) Desarrollo de Habilidades de Resolución de Problemas: La mayoría de los estudios encontraron que el ajedrez mejora significativamente la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Esta habilidad es fundamental para el éxito académico y profesional en áreas relacionadas con las matemáticas y la ciencia. 3) Incremento en el Pensamiento Crítico y Estratégico: Los estudiantes que participaron en programas de ajedrez mostraron una mayor capacidad para pensar críticamente y planificar estratégicamente. Estas habilidades son transferibles a otras áreas académicas y son esenciales para el desarrollo cognitivo general. 4) Consistencia en los Hallazgos a Pesar de las Limitaciones Metodológicas: A pesar de algunas limitaciones metodológicas, como la falta de cegamiento en algunos estudios, los hallazgos generales son consistentes y expresan un efecto positivo del ajedrez en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas.

Los resultados de esta revisión sistemática proporcionan evidencia robusta de que el ajedrez es una herramienta educativa eficaz para mejorar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de básica superior. Las mejoras observadas en la capacidad de resolución de problemas, el pensamiento crítico y la planificación estratégica son significativas y denotan que el ajedrez puede tener un impacto positivo duradero en el desempeño académico de los estudiantes. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones tanto para la teoría como para la práctica educativa. Teóricamente, respaldan la noción de que el ajedrez puede actuar como una herramienta cognitiva para el desarrollo de habilidades críticas en matemáticas. En la práctica, denotan que los programas de ajedrez deben ser considerados seriamente

como una adición valiosa al currículo escolar, especialmente en niveles educativos donde el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas es crucial. En síntesis, esta revisión sistemática demuestra que el ajedrez es una estrategia didáctica efectiva para potenciar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de básica superior. La evidencia indica que la implementación del ajedrez puede resultar en mejoras significativas en habilidades cognitivas esenciales, justificando así su inclusión en programas educativos. Este enfoque innovador y eficaz como herramienta pedagógica no solo potencia el desarrollo intelectual de los estudiantes, sino que también enriquece su capacidad para enfrentar desafíos académicos y de la vida diaria. Por lo tanto, integrar el ajedrez en el currículo escolar puede ofrecer beneficios duraderos y profundos en el proceso de aprendizaje.

DISCUSIÓN

El análisis de las fuentes primarias revisadas permite observar que el ajedrez tiene un efecto positivo significativo en diversas habilidades de razonamiento lógico-matemático. A continuación, se detallan los hallazgos más relevantes organizados por habilidad. Numerosos estudios coinciden en que el ajedrez mejora la capacidad de resolución de problemas matemáticos. Según Nortes Martínez-Artero y Nortes Checa (2015), el ajedrez se asemeja a las matemáticas y puede enseñarse a estudiantes de Primaria y Secundaria para desarrollar sus habilidades y fomentar la resolución de problemas. Trincherero y Sala (2016) reportaron mejoras significativas en la capacidad de abordar problemas complejos, emplear estrategias variadas y encontrar soluciones efectivas entre estudiantes que participaron en programas de ajedrez. Quispe Yupanqui (2023) reveló que la implementación del ajedrez impacta significativamente en la competencia para resolver problemas matemáticos de cantidad, mejorando habilidades cognitivas de razonamiento inductivo y deductivo, así como la representación y resolución simbólica de problemas matemáticos. Similarmente, Huauya Quispe (2020) concluyó que el ajedrez en espacios no convencionales influye positivamente en el desarrollo de habilidades matemáticas, mejorando la memoria, concentración, comprensión, pensamiento lógico, imaginación, creatividad, agilidad en operaciones matemáticas, autonomía y motivación personal. Rojas Chacón (2016) destacó que la práctica del ajedrez como recurso didáctico mejora el aprendizaje de conceptos matemáticos. Achig (2015) observó que los estudiantes que aprendieron y practicaron ajedrez mejoraron significativamente sus calificaciones en matemáticas en comparación con aquellos que no lo hicieron. Gil Vega y Jiménez



Rodríguez (2022) indicaron que los estudiantes instruidos en ajedrez mostraron mejoras en procesos metacognitivos. Paniagua-Benito (2017) sugirió que el ajedrez debería ser incorporado en la educación como una herramienta esencial para mejorar procesos cognitivos de los estudiantes, reflejándose en el juego y en diversas áreas del entorno escolar y de la vida en general. Medina Aguilar et al. (2024) evidenciaron diferencias significativas en el Índice de Memoria General y mejoras en la habilidad de prestar atención a estímulos en estudiantes que participaron en talleres de ajedrez. Castellano-Coba y Oña-Sampedro (2024) establecieron que el ajedrez como recurso pedagógico impacta significativamente en el desarrollo del pensamiento lógico, fomentando el razonamiento estructurado, la resolución de problemas y la toma de decisiones estratégicas. Chavarry Tafur (2019) concluyó que el ajedrez mejora la comprensión y dominio de los procesos necesarios para resolver problemas matemáticos, aumentando el interés y motivación en matemáticas. Suárez-Ibujés et al. (2024) demostraron que estudiantes que participaron en actividades con juegos de razonamiento lógico mejoraron sus habilidades matemáticas y su motivación e interés en la materia.

El ajedrez también muestra un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento crítico. Burgoyne et al. (2016) encontraron que los estudiantes que juegan ajedrez regularmente tienen una mayor capacidad para evaluar situaciones, identificar inconsistencias y desarrollar soluciones racionales. Ramos Vera et al. (2023) afirmaron que el ajedrez promueve el pensamiento crítico debido a la exigencia de un pensamiento riguroso y ágil. Ruz-Muñoz (2017) propuso utilizar el ajedrez para desarrollar el pensamiento metacognitivo, alcanzando competencias de pensamiento crítico transferibles a otras áreas. Rosales Cacao (2016) desarrolló una guía metodológica de ajedrez para mejorar la interacción, participación y desarrollo cognitivo de estudiantes de décimo grado, fomentando habilidades para resolver problemas cotidianos. Medina Ramírez y Aldaz Tandalla (2015) concluyeron que incorporar el ajedrez en la educación no solo desarrolla el pensamiento crítico y lógico, sino que también fomenta el deporte y valores fundamentales, promoviendo la disciplina, el respeto, la paciencia y el trabajo en equipo.

El ajedrez mejora la capacidad de planificación estratégica en los estudiantes. Sala et al. (2016) y Jerrim y Macmillan (2016) encontraron que el ajedrez enseña a planificar movimientos a largo plazo, anticipar las acciones del oponente y ajustar estrategias en función del desarrollo del juego. Molina García y



Manzano Martínez (2021) consideran que el ajedrez ejercita el pensamiento estratégico, promoviendo la observación, concentración, análisis y toma de decisiones basadas en un análisis exhaustivo. Calderón Zuñiga y Callejas Torres (2020) concluyeron que el ajedrez contribuye al desarrollo de habilidades mentales, mejorando procesos de aprendizaje, facultades espaciales, numéricas y organizativas, y la planificación de tareas. Angarita Díaz et al. (2016) indicaron que el ajedrez, implementado como proyecto transversal, mejora entornos de aprendizaje y desarrolla procesos cognitivos como pensamiento, lenguaje, atención, memoria, toma de decisiones y formación de conceptos.

CONCLUSIONES

Las conclusiones de esta revisión sistemática sobre el impacto del ajedrez como estrategia didáctica para potenciar el razonamiento lógico-matemático en el alumnado de básica superior revelan importantes hallazgos que resaltan tanto los beneficios como las limitaciones de esta herramienta educativa. En primer lugar, se observa que el ajedrez tiene un efecto positivo en diversas habilidades de razonamiento lógico-matemático. Los estudios revisados indican mejoras en la resolución de problemas, pensamiento crítico y planificación estratégica entre los estudiantes que participaron en programas de ajedrez. Estas mejoras no solo son consistentes en diferentes contextos educativos, sino que también muestran una tendencia a ser duraderas y transferibles a otras áreas académicas.

La capacidad de resolución de problemas, una habilidad fundamental para el éxito académico y profesional en áreas relacionadas con las matemáticas y la ciencia, se ve significativamente potenciada por la práctica del ajedrez. Estudios como los de Nortes Martínez-Artero & Nortes Checa (2015) y Trincherro y Sala (2016) destacan cómo el ajedrez mejora la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos, emplear estrategias variadas y encontrar soluciones efectivas. Estos resultados son consistentes con los hallazgos de Quispe Yupanqui (2023) y Huauya Quispe (2020), quienes también identifican mejoras en habilidades cognitivas como el razonamiento inductivo y deductivo, así como en la memoria, concentración y comprensión.

El pensamiento crítico, otra área crucial para el desarrollo cognitivo, también se ve beneficiado por la práctica del ajedrez. Los estudios de Burgoyne et al. (2016) y Ramos Vera et al. (2023) muestran que los estudiantes que juegan ajedrez regularmente desarrollan una mayor capacidad para evaluar situaciones, identificar inconsistencias y formular soluciones racionales. Este tipo de pensamiento



riguroso y ágil es esencial no solo para el desempeño académico, sino también para la vida cotidiana. La investigación de Medina Ramírez & Aldaz Tandalla (2015) subraya que el ajedrez no solo fomenta habilidades cognitivas, sino también valores fundamentales como la disciplina, el respeto y el trabajo en equipo, lo que refuerza su potencial como herramienta integral en la educación.

El pensamiento estratégico, fundamental para la planificación y la toma de decisiones, también se ve mejorado por la práctica del ajedrez. Los estudios de Sala et al. (2016) y Jerrim y Macmillan (2016) evidencian que los estudiantes que practican ajedrez desarrollan una mejor capacidad para planificar movimientos a largo plazo, anticipar acciones del oponente y ajustar sus estrategias. Esta habilidad, aunque específica del ajedrez, es transferible a otras áreas y resulta en una mejor planificación de tareas y decisiones en general.

A pesar de estos hallazgos positivos, es importante reconocer las limitaciones metodológicas presentes en algunos de los estudios revisados. La falta de cegamiento y otros sesgos potenciales pueden haber influido en los resultados. Sin embargo, la consistencia de los hallazgos a través de múltiples estudios revela que el efecto positivo del ajedrez en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas es robusto. Estos hallazgos tienen importantes implicaciones para la teoría y la práctica educativa. Teóricamente, respaldan la idea de que el ajedrez puede actuar como una herramienta cognitiva eficaz para el desarrollo de habilidades críticas en matemáticas. En la práctica, los programas de ajedrez deberían ser considerados seriamente como una adición valiosa al currículo escolar, especialmente en niveles educativos donde el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas es crucial. La incorporación del ajedrez en el currículo escolar no solo potenciaría el desarrollo intelectual de los estudiantes, sino que también enriquecería su capacidad para enfrentar desafíos académicos y de la vida diaria.

En cuanto a las discrepancias con otros hallazgos, es notable que la mayoría de los estudios revisados coinciden en los beneficios del ajedrez, aunque algunos estudios resaltan más ciertos aspectos que otros. Por ejemplo, mientras que algunos enfatizan el desarrollo del pensamiento crítico, otros destacan más las habilidades de resolución de problemas o el pensamiento estratégico. Estas diferencias pueden deberse a variaciones en los métodos de investigación y en los contextos educativos, lo que resalta la necesidad de más investigaciones que aborden estas variaciones y examinen de manera más integral los diferentes beneficios del ajedrez.



Finalmente, cabe indicar que esta revisión sistemática demuestra que el ajedrez es una estrategia didáctica efectiva para potenciar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes de básica superior. Las mejoras observadas en la capacidad de resolución de problemas, el pensamiento crítico y la planificación estratégica expresan que el ajedrez puede tener un impacto positivo duradero en el desempeño académico de los estudiantes. Por lo tanto, se recomienda la inclusión del ajedrez en los programas educativos como una herramienta valiosa y eficaz para el desarrollo integral de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achig, J. (2015). Incidencia de la enseñanza del ajedrez en la asignatura de matemáticas. *Revista Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE*, 10(2015), 344-348. Obtenido de <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/cienciaytecnologia/article/view/74>
- Angarita Díaz, M. M., Herrera Hernández, C., & Martínez Robayo, C. (2016). *La lúdica en el aula de clase por medios del juego del ajedrez*. Tesis de Grado: Universidad Santo Tomás. Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/13305>
- Burgoyne, A. P., Sala, G., Gobet, F., Macnamara, B. N., Campitelli, G., & Hambrick, D. Z. (2016). The relationship between cognitive ability and chess skill: A comprehensive meta-analysis. *Intelligence*, 59, 72-83. doi:<https://doi.org/10.1016/j.intell.2016.08.002>
- Cabrera González, H. E., & Cajilima Márquez, L. I. (2022). *El ajedrez como herramienta didáctica para mejorar el razonamiento lógico matemático dentro del 3ro de BGU de la U.E. César Dávila*. Tesis de Grado: Universidad Nacional de Educación. Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/56000/2815>
- Calderón Zuñiga, L. A., & Callejas Torres, J. C. (2020). Estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje de matemática utilizando el ajedrez, mejorará el rendimiento académico en estudiantes de la I. E. N° 10905-Salas. *Revista Científica Epistemia*, 4(2). doi: <https://doi.org/10.26495/re.v4i2.1315>



- Castellano-Coba, J., & Oña-Sampedro, S. M. (2024). El ajedrez en el desarrollo de habilidades lógicas y matemáticas. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*, 7(13). Obtenido de <https://reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/234>
- Chavarry Tafur, T. M. (2019). *Modelo de procesos del ajedrez como estrategia para resolver problemas matemáticos en estudiantes de primaria de la ciudad de Oyotún*. Tesis de Posgrado: Universidad César Vallejo. Perú. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/89699>
- Gil Vega, J. A., & Jiménez Rodríguez, V. (2022). Impacto del Ajedrez Educativo en el Aprendizaje: Estrategias Metacognitivas Aplicadas. *Revista iberoamericana de diagnóstico y evaluación psicológica*, 5(66), 173-186. Obtenido de <https://www.aidep.org/sites/default/files/2022-12/RIDEP66-Art13.pdf>
- Gómez, L., Uyazán, J., & Carvajal, R. (2018). Desarrollo de competencias lógico-matemáticas practicando ajedrez mediante las Tic. *Ponencias OCS* (págs. 325-326). Tunja: Editorial UPTC. Obtenido de <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/6344>
- Huauya Quispe, P. (2020). Juego de ajedrez en espacios no convencionales y desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes universitarios. *Revista Educación*, 18(18), 11-29. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8071912>
- Jerrim, J., Macmillan, L., Micklewright, J., Sawtell, M., & Wiggins, M. (2016). Chess in Schools: Evaluation Report and Executive Summary. *Education Endowment Foundation*, 4-56. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED581100.pdf>
- Medina Aguilar, K. S., Herrera Sarango, C. D., Veira Avinez, G., Ochoa Granda, E. G., Picoita Quezada, J. G., Quizhpe Luzuriaga, V. E., & Correa Contento, R. A. (2024). El ajedrez y su impacto en el desarrollo cognitivo en niños de 6 a 8 años. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(1), 2150 – 2161. doi: <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1733>



- Molina García, A., & Manzano Martínez, J. A. (2021). Modalidad b-learning: Curso básico de ajedrez para fomentar el pensamiento reflexivo. *Emerging Trends in Education*, 3(6), 94-121. Obtenido de <https://revistaemerging.ujat.mx/index.php/emerging/article/view/4103>
- Nortes Martínez-Artero, M. R., & Nortes Checa, A. (2015). El ajedrez como recurso didáctico en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. *Números : revista de didáctica de las matemáticas*, 89, 9-31. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11162/228573>
- Paniagua-Benito, M. (2017). *La influencia del ajedrez en los procesos cognitivos*. Trabajo de Fin de Master: Universidad Internacional de La Rioja. España. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6288>
- Quispe Yupanqui, L. (2023). *Juego de ajedrez como estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de Educación Primaria de Vilcas Huamán, Ayacucho, 2021*. Tesis de Posgrado: Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga. Perú. Obtenido de <https://repositorio.unsch.edu.pe/server/api/core/bitstreams/44d3d6b4-b4f2-45cc-ab08-1c3813f9061d/content>
- Ramos Vera, R. P., Rivero Ortiz, J., Llajaruna Rodriguez, D., & Angulo Salhuana, M. I. (2023). *El ajedrez como estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes*. Perú: Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo - UNAT. Obtenido de <http://repositorio.unat.edu.pe/handle/123456789/152>
- Rojas Chacón, V. H. (2016). *La práctica del ajedrez en el aprendizaje de la matemática en el alumnado del I.E. N° 3098 "César Vallejo" - Los Rosales, Ancón - 2015*. Tesis de Posgrado: Universidad César Vallejo. Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/5238>
- Rosales Cacao, K. J. (2016). *El Ajedrez para el desarrollo del Pensamiento Crítico de los estudiantes de décimo grado del colegio Palmar, parroquia Colonche, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena, año lectivo 2015 - 2016*. Tesis de Grado: Universidad Estatal Península de Santa Elena. Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4067>



- Ruz-Muñoz, P. (2017). *Ajedrez, metacognición y resolución de problemas en el aula*. Tesis de Grado: Universidad Internacional de La Rioja. España. Obtenido de <https://reunir.unir.net/handle/123456789/4776>
- 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. doi: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.02.002>
- Suárez-Ibujés, M. O., Hernández-Dávila, C. A., Adrián Peñafiel, E. J., & Villena-Atoche, C. A. (2024). Utilización de juegos de razonamiento lógico para potenciar competencias matemáticas en estudiantes de bachillerato. *MQRInvestigar*, 8(2), 2931–2950. doi: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.2.2024.2931-2950>
- Trincherro, R., & Sala, G. (2016). Chess Training and Mathematical Problem-Solving: The Role of Teaching Heuristics in Transfer of Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 655-668. doi: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1255a>

