

EL AJEDREZ, HERRAMIENTA ACCIONADORA DE LAS HABILIDADES COGNITIVAS NECESARIAS PARA EL ESTUDIO DE LA MATEMÁTICA.

CHESS AS TRIGGER TOOL OF THE NECESSARY COGNITIVE SKILLS ON THE PROCESS OF MATH LEARNING.

Edén Ayri Miramontes Hernández

FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO, MÉXICO
e.miramontes0@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo expone los beneficios de la práctica sistemática del ajedrez, y a su vez menciona cómo este juego-ciencia puede ser una herramienta accionadora y potencializadora de las habilidades cognitivas necesarias para el estudio de la matemática. Asimismo, se menciona el desarrollo cognitivo definido por Piaget, Se hace una recopilación de las habilidades cognitivas necesarias para el estudio de la matemática y finalmente se muestra cómo se vinculan la matemática y el ajedrez.

Palabras clave: Ajedrez, matemáticas, habilidades cognitivas.

ABSTRACT

This paper presents the benefits of the systematic training of chess, also shows how practicing this science-game could be a triggered tool of the cognitive skills needed to study mathematics, also retrieves the cognitive development described by Piaget, likewise the cognitive skills needed to study mathematics are retrieved, and finally, this paper shows how the chess and mathematics are bounded.

Key words: chess, mathematics, cognitive skills.

LOS BENEFICIOS DEL AJEDREZ, INVESTIGACIONES PREVIAS

Uno de los principales problemas en la enseñanza de la matemática son las dificultades cognitivas mostradas por los alumnos, éstas pueden ser de diferente índole, pero se pueden generalizar de la siguiente manera:

- Capacidad de abstracción limitada.
- Falta de memoria.
- Falta de concentración.
- Limitaciones del cálculo mental.
- Dificultades al intentar crear una heurística para resolver un problema.

Para atacar esta problemática, existen diversas investigaciones y experiencias, tanto en el ámbito deportivo como en el educativo, que se enfocan en el ajedrez, la mayoría de ellos estudian el efecto de éste en el intelecto humano (Charness, 1998; Charness, Tuffiash & Krampe, 2005).

Uno de los primeros estudios que analizaron el efecto del mencionado juego-ciencia, fue realizado en 1925, por los investigadores rusos Djakow, Petrowski y Rudik (1927), éstos investigaron a los grandes maestros del ajedrez que participaron en el torneo de Moscú de 1925, para determinar cuáles eran los factores fundamentales del talento ajedrecístico. Entre otros aspectos, concluyeron que es necesaria una memoria excepcional, habilidad

combinatoria, capacidad de concentración y el pensamiento lógico, y que el ajedrez requiere no sólo de esas características para practicarlo, sino que también las desarrolla y ejercita. Los investigadores concluyeron que el ajedrez es un excelente ejercitador de la memoria.

Dicho estudio llevó a conclusiones que eran de esperarse, debido a la naturaleza del ajedrez y de las estructuras mentales necesarias para practicarlo, se decidió que era una buena opción masificar la práctica del ajedrez en la Unión Soviética, con el siguiente comunicado que cita García (2013, pag. 137):

“El ajedrez estimula, desarrolla y disciplina la inteligencia; no hay otro juego tan cercano a la lógica pura y a la deducción propias del pensamiento moderno. Sólo eso ya otorga un valor educativo muy grande al ajedrez, pero no es todo: también es una lucha que requiere un gran esfuerzo de voluntad. El número elevado de combinaciones desarrolla la reflexión ordenada y la prudencia. Cada experiencia sirve para aprender y mejorar la capacidad de cálculo. Todas estas cualidades reunidas nos proporcionan un perfil ideal, tanto desde el punto de vista psicológico como intelectual.”

A las investigaciones referidas a las ciencias cognitivas se les ha seguido dando gran importancia; centenares de investigadores en los campos de Psicología, Biología,

Fisiología, Neurociencia e Inteligencia Artificial han estudiado las implicaciones entre cerebro, mente y cuerpo en un intento de avanzar en la comprensión de cómo el ser humano piensa, aprende y desarrolla sus capacidades (García, 2001).

Dentro de los trabajos de estas ciencias están los referentes al juego del ajedrez y su relación con el aprendizaje y desarrollo de "estructuras lógico-matemáticas" (Piaget, 1978), así como con las habilidades cognitivas tales como la atención, la concentración, el cálculo, el análisis, el control de los impulsos, el razonamiento lógico, la creatividad, la memoria, la organización, la imaginación, la lectura, entre otras (Blanco 1996), todas ellas esenciales para la aprehensión de conceptos matemáticos y la resolución de problemas de la misma naturaleza.

Kovacic (2012) menciona que dichas investigaciones en general llegaron a la conclusión de que el ajedrez requiere de un manejo adecuado de la habilidad para expresar de forma razonada contestaciones, conclusiones y soluciones a diversos problemas, con lo cual se fomentaría el desarrollo de las capacidades de discriminación, análisis, síntesis y de orientación espacio temporal.

La práctica sistemática de este juego no sólo es beneficio para el intelecto humano, sino que también proporciona técnicas para plantear heurísticas para la resolución de problemas y como lo menciona (MECD, 2014, p. 19,386). En la resolución de un problema de matemática se

requieren y ponen en práctica muchas capacidades básicas como leer, reflexionar, planear la heurística, modificar el plan si es necesario, comprobar la solución y la comunicación de los resultados, dichas capacidades se ejercitan al practicar el mencionado juego.

Asimismo, la práctica del ajedrez estimula las zonas cognitivas en la mente humana de una manera significativa, este hecho otorga un valor educativo importante al ajedrez. "La influencia del ajedrez tanto a nivel cognitivo (atención, memoria, concentración, percepción, razonamiento lógico, orientación espacial, creatividad, imaginación...) como a nivel personal (responsabilidad, control, tenacidad, análisis, planificación, autonomía, discusión, control, tenacidad...) avala su importancia en los sistemas educativos de muchos países del mundo" (Gairín y Fernández, 2010). Mientras que (Martínez-Artero, 2015) cita: "(Maz-machado & Jiménez-Fanjul, 2012) indican que algunos de los componentes de la práctica del ajedrez son la concentración y el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas y del pensamiento lógico, todos ellos necesarios para las matemáticas."

Por lo mencionado anteriormente se reconoce un gran potencial pedagógico en la práctica de este juego-ciencia y se vislumbra la posibilidad de utilizarlo como herramienta en el proceso del aprendizaje; ya que a través de su práctica habitual se desarrollarían ciertas funciones cerebrales que contribuirían a facilitar el aprovechamiento y adquisición de aprendizaje de algunas asignaturas

escolares, "con lo cual se observarían mejorías notables en el rendimiento escolar de los alumnos que practican ajedrez de manera sistemática", (Kovacic, 2012).

Las investigaciones antes expuestas apuestan por la práctica del ajedrez de manera sistemática, ya que cuando un jugador realiza un movimiento, éste va precedido de un proceso reflexivo, que se utiliza para la elección de la jugada (Charness, 1976). Y este tipo de pensamiento reflexivo es esencial para el proceso de aprendizaje de la matemática.

EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS COGNITIVOS

La idea central de la epistemología genética de Piaget (1977), gira en torno a que el conocimiento procede de la acción ejercida por el sujeto sobre los objetos, es decir, de la interacción con estos. Piaget (1977) postula que esta interacción siempre está presente propiciando nuevos aprendizajes.

El autor también menciona que el conocimiento es una construcción continua y que cada individuo está ininterrumpidamente creando su propio conocimiento. Asimismo postula que el conocimiento no está preformado ni en los objetos ni en el sujeto, sino que se crea de la interacción entre ellos. Esto conlleva a que constantemente se esté organizando lo que sabemos, es decir, a una permanente construcción y reconstrucción.

Para los empiristas, el conocimiento es una copia de los objetos, pero para el autor de la teoría de la Epistemología Genética, el conocimiento nunca es una copia, sino es una asimilación o una interpretación, es una integración del objeto a la estructura interior del sujeto. Por ello, el conocimiento nunca es directamente moldeado por los objetos observados, siempre es una interpretación o una asimilación de acuerdo con las estructuras internas previamente formadas.

A partir de lo anterior, Piaget (1977) indica que la matemática es construida por la acción del sujeto a partir de la coordinación y de la lógica con que interactúa hacia los objetos; esto es que se construye a partir de cómo interpreta la realidad, es decir, de los conocimientos previos.

Asimismo el autor alude a las estructuras operacionales, y las define como sistemas de transformaciones ejecutadas por el sujeto que pueden ser coordinadas entre sí; menciona que hay una forma internalizada de acciones coordinadas en un sistema lógico cerrado, por ejemplo la clasificación y la seriación.

De acuerdo a lo anterior, una estructura es algo que el niño sabe hacer, y si bien el niño no tiene una idea propia sobre la estructura como tal, sí ejecuta sus acciones sobre lo que debe hacer de forma bien coordinada; esto le permite

deducir algunas consecuencias durante el proceso. Así, el pensamiento del niño está formado por una serie de habilidades coordinadas que pone en práctica, aun cuando en su mente no haya una idea abstracta sobre dicha estructura.

Este epistemólogo estableció además *cuatro estadios* por los cuales pasa el desarrollo cognitivo de la mente humana, (sensorio-motor, pre-operacional, etapa de las operaciones concretas, etapa de las operaciones formales), y para Piaget cada nuevo estadio comienza por una reorganización, a otro nivel, de las principales adquisiciones logradas en las precedentes. El estudio de estos es de gran importancia para comprender los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje.

Lo anterior sirve para sustentar que bajo ciertas condiciones, la práctica sistemática de ajedrez puede ayudar a "escalar" estadios con mayor rapidez, es decir, se podría pasar de la etapa de las operaciones concretas a la etapa de las operaciones formales con mayor facilidad. También otorgaría beneficios al individuo una vez alcanzada la cuarta etapa, ya que la práctica sistemática del mencionado juego potencializa la capacidad de razonamiento lógico deductivo e inductivo, capacidades propias de este estadio.

LAS HABILIDADES COGNITIVAS EN LA MATEMÁTICA

Si se habla de accionar y ejercitar las habilidades cognitivas necesarias para la matemática, es preciso determinarlas.

Hernández, Delgado & Fernández (2001) consideraron las habilidades que se presentan con frecuencia en el estudio de la matemática y procuraron generalizar éstas tanto como les fue posible. Siendo imprescindibles para el estudio y formación matemática, las clasificaron de la siguiente manera:

Interpretación:

"...atribuir significado a las expresiones matemáticas de modo que estas adquieran sentido en función del propio objeto matemático o en función del fenómeno o problemática real de que se trate. Permite adaptar a un marco matemático el lenguaje de las otras disciplinas de estudio, para luego traducirlo de nuevo al lenguaje del usuario..." (Malva, Rogiano, Roldán & Banchik 2008, pag, 38). La habilidad de la interpretación matemática tiene relación con lo que el niño conoce previamente y el uso de lenguajes a su alcance. Así el niño puede interiorizar el objeto matemático, comprenderlo y ser capaz de explicarlo con sus propios recursos.

Identificación:

“Distinguir el objeto matemático de estudio matemático por sus propiedades, características o rasgos esenciales. Es determinar si el objeto pertenece a una determinada clase de objetos que presentan las mismas características distintivas. Su formación complementa al sujeto con un recurso teórico insustituible para la toma de decisiones y la resolución de problemas. Contribuye a la formación de un pensamiento matemático riguroso, reflexivo y profundo. En la formación de esta habilidad es imprescindible la concepción sistemática de una ejercitación variada donde estén presentes ejercicios de corte teórico donde se utilicen las definiciones, así como el trabajo con otras condiciones necesarias y/o suficientes.” (Malva, et al 2008, pag 39).

Al redefinir al objeto en estudio por sus propiedades se está poniendo en práctica la habilidad de la clasificación y la discriminación indispensables para la toma de decisiones y la comprensión y resolución de problemas. Esto contribuye a que se forme el pensamiento abstracto y reflexivo. Tiene gran importancia la capacidad de estructurar definiciones y resolver ejercicios de razonamiento.

Recodificar:

“Transferir la información de un mismo objeto de un lenguaje matemático a otro. Es expresar el mismo tipo de objeto a través de formas diferentes, permite la flexibilidad del pensamiento en la resolución de problemas y abordarlo desde otra perspectiva. Esta habilidad distingue

perfectamente al experto del novato. El experto no sólo es capaz de ver analogías y formas que permiten la transformación donde otros están desorientados, sino que se persuade primero de que exista un teorema que justifique tal acción y la validez de la interpretación que se pueda dar al resultado hallado. La habilidad de recodificar posee en su sistema operatorio la acción transformar y esta está básicamente ligada al concepto de función” (Malva, et al 2008, pag 39). El pensamiento flexible, creativo es una habilidad indispensable en la búsqueda de soluciones a un problema. Así, no sólo es importante el resultado, sino la búsqueda de los diversos caminos para llegar a él.

Calcular

“Su formación debe ser analizada en virtud de automatizar aquellos algoritmos de cálculo que realmente sean necesarios y que reporten desarrollo al estudiante” (Malva, et al 2008, pag 41). Esta habilidad, que consiste en saber resolver los algoritmos de manera aprendida debe ser complementada con la reflexión y viceversa para propiciar la comprensión y la resolución de los problemas matemáticos y de la materia en sí.

Hernández, al (2001) plantea otras habilidades cognitivas como son: *algoritmizar, definir, demostrar, modelar, resolver, optimizar.*

Considero importante añadir a la lista la capacidad de *discriminar*, ya que ésta forma parte esencial en la

planeación de la heurística para resolver un problema determinado, ya que al interpretar y plantear el camino a seguir para la resolución de un problema, es importante identificar los caminos que no nos son útiles.

Como se ha mencionado en la primera parte, la práctica del ajedrez ejercita las habilidades antes mencionadas. El ajedrecista hace uso de éstas al momento de tomar decisiones y prever las consecuencias que tiene mover una pieza durante la partida.

Asimismo, García (2001, pag 91) define los elementos del pensamiento de alto nivel, clásicos en el jugador que lleva a cabo una partida de ajedrez de nivel, estos son:

- *Selección de estrategia y formación de la representación mental* de posición a la que le gustaría llegar en una etapa posterior del juego.
- *Planificación* de pasos necesarios para ejecutar la estrategia y llegar a obtener el estado deseado de meta.
- *Los procesos de actuación* involucran necesariamente la implementación de un plan.
- *Evaluación de planes (estrategias)*. Supone cálculo mental minucioso y sistemático de resultados probables de varios a muchos movimientos por delante.
- Los planes deben ser constantemente actualizados como resultado de los movimientos del adversario,

lo que implica sofisticadas *inferencias* y una gran *flexibilidad intelectual*.

Se puede observar que los elementos del pensamiento definidos por García (2001) no sólo coincide con las habilidades cognitivas mencionadas anteriormente (interpretación, identificación, recodificación, calcular, algoritmizar, discriminar, etc), sino que también ejercitan estas habilidades mediante un entrenamiento sistemático.

VÍNCULO ENTRE EL AJEDREZ Y LA MATEMÁTICA

Posiblemente el estudio más significativo que analizó la influencia de la práctica del ajedrez en el aprendizaje de la matemática lo cita García (2013, pag 139):

“El estudio más significativo es el de la escuela Oewig de Tréveris (en alemán, Trier); durante más de cuatro años, la mitad de los alumnos de un curso de primaria sustituyó una hora semanal de matemáticas por una hora de ajedrez, mientras la otra mitad seguía recibiendo las mismas horas de matemáticas, sin ajedrez.”

Los resultados de este estudio revelaron que al final del curso, los niños que practicaron ajedrez obtuvieron muchos mejores resultados en matemáticas, a pesar de haber tomado una hora menos de matemáticas por semana.(García, 2013, pag 139).

Ahora resulta prudente mencionar este ejemplo de cómo la matemática se hace presente en el tan mencionado juego. Continúa siendo una incógnita si el creador del ajedrez construyó los movimientos y reglas de éste tomando como base la matemática.

Por otra parte, diversas áreas de la matemática han interactuado con el ajedrez, tales como la teoría de grafos, la combinatoria e incluso el álgebra moderna, a continuación se presentan dos ejemplos donde se involucra la combinatoria en el juego de ajedrez.

En este sentido, Bondsdorff (2009) plantea el siguiente problema:

¿Cuántas partidas de series de movimientos de mínima extensión terminan en mate por el movimiento del alfil del flanco de dama blanca? Sólo mueven las blancas.

Solución:

Sea la partida 1.d4, 2.Af4, 3.Dd3, 4.Dc4, 5.Axc7, 6.Axd8, 7.Dxc8, 8.Aa5++, (igualmente 8.Ab6++, o Ac7++)¹. Como el séptimo movimiento ha de ser forzosamente Dxc8 y el octavo ocasiona el mate, calcularemos primero de cuántas maneras son realizables los seis primeros movimientos. Para este fin nos valdremos del siguiente planteamiento que indica el número de posibilidades:

- 1.d3, y 2.Dd2 =1,

¹ Notación algebraica utilizada en las partidas de ajedrez.

- 1. d3, y 2.Af4 =6,
- 1. d4, y 2. Dd2 =1,
- 1. d4, y 2Af4 =18,
- 1. d4, y Dd3 =8.

La suma de las posibilidades parciales se deben multiplicar por 3, porque esta cifra representa el número de movimiento con que se puede dar mate: a saber; 8. Aa5++, 8. Ag6++ y 8. Ac7++. El número de partidas será, $3 \times 34 = 102$.

El mismo Bondsdorff (2009) ofrece este otro problema:

¿Cuántas partidas terminan brevemente en mate por series de movimientos exclusivamente de peones o de caballos? Sólo mueven las blancas.

Primer caso:

Éstas adelantan los peones e y g hasta la sexta horizontal; Luego dan mate con exf++, o con 7 gxf7++. El número de partidas es:

$$\frac{6!}{3! \times 3!} \times 2 = 40.$$

Segundo caso:

Sea, por ejemplo, la partida 1.Cf3, Cd4, Cc6, 4Cxd8, 5Ce6, 6Ccs, 7. Cd5, y 8.Cxc7++. Al caballo del flanco de dama le bastan 3 recorridos para alcanzar el punto c7, mientras el del rey tiene que hacer 6 recorridos de 4 movimientos cada uno para llegar ad8, de donde puede ocupar a casillas diferentes, lo cual no impide que el otro caballo realice igualmente mate desde c7. Por lo tanto se tiene:

$$\frac{7!}{2! \times 5!} \times 3 \times 6 \times 3 = 1134.$$

Los problemas anteriores son ejemplos de cómo el ejercicio del juego de ajedrez estimula el pensamiento matemático.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Las dificultades cognitivas mencionadas al inicio de este artículo nos dan un punto de partida para el uso del ajedrez como herramienta pedagógica, ya que la práctica de éste no sólo acciona las habilidades cognitivas que el alumno aún no ha desarrollado, sino que también ejercita las ya adquiridas.

Esto no quiere decir que el uso del ajedrez sea la panacea de la enseñanza matemática, ya que no sólo se trata de que los alumnos implicados lo jueguen. La utilización de esta herramienta (ajedrez) va más allá, se requiere de un entrenamiento sistemático que implica la enseñanza de temas tanto estratégicos como tácticos dentro del ajedrez. Estos serán la base del entrenamiento sistemático (resolución de problemas de cálculo, interpretación posiciones específicas, análisis de partidas de grandes maestros del ajedrez, etc). Sólo así se le podrá sacar provecho de este juego como recurso pedagógico.

Se ha hecho evidente que la práctica del ajedrez tiene influencia en la cognición humana (atención, memoria, concentración, percepción, razonamiento lógico, creatividad, imaginación, análisis, planificación, etc), y que no sólo es un juego, sino que también aporta múltiples beneficios al intelecto humano.

Los resultados mencionados en el presente, vislumbran la posibilidad de que el ajedrez pueda ocupar un lugar dentro de las escuelas tanto públicas como privadas, por las tantas virtudes atribuidas a éste para la mente humana.

Esto implicaría la capacitación de los instructores de ajedrez, y esta inversión, puede ser realmente beneficiosa para los alumnos que lo practiquen y estudien. Si se logrará introducir al ajedrez como una herramienta de enseñanza en las escuelas en México, esto podría significar un avance importante en la educación matemática, atacando directamente a la dificultad que lleva la comprensión de ésta.

Asimismo, la práctica de este deporte puede aportar múltiples beneficios y, bajo ciertas condiciones, puede acelerar y facilitar el <<paso>> entre los estadios definidos por Piaget (sensorio-motor, pre-operacional, de las operaciones concretas y las operaciones formales).

El valor educativo atribuido al ajedrez en el presente, da pie al autor para desarrollar una propuesta didáctica basada en un entrenamiento sistemático de éste. Es importante hacer énfasis que dicha propuesta tendrá como objetivo el ejercicio del ajedrez de una forma estructurada de tal manera, que se vincule con el desarrollo de las capacidades cognitivas y el estudio de la matemática, para con ello buscar una alternativa y superar los problemas a los que actualmente se enfrenta su enseñanza.

REFERENCIAS

- Blanco, U. (1996). Sistema Instruccional de Ajedrez. (Tesis doctoral no publicada).
Congreso de la República, Caracas.
- Bonsdorff, E., Fabel, K., Riihimaa, O. (2009). Ajedrez y matemáticas. España: Ediciones MA40.
- Charness, N. (1976). Memory for chess position. Resistance to interference. *Journal of Experimental Psychology: Human learning and memory*, 2, 641-653.
- Charness, N. (1998). Perception and memory in chess: A royal wedding? *Contemporary Psychology*, 43, 416-417. <http://dx.doi.org/10.1037/001681>
- Djakow, H., Petrowski, L., & Rudik, J. (1927). "Psychologie des Schachspiels" ["Psicología del Ajedrez"]. Berlin: Walter de Gruyter.
- Ferguson, R. C. (1995, enero). Chess in Education Research Summary. Ponencia presentada en el la Conferencia "Chess in Education A Wise Move ", Manhattan, Estados Unidos.
- Fernández Amigo, J., & Gairín Sallán, J. (2008). Utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/record/36549>
- García Garrido, Ferrán. (2001). Educando desde el ajedrez. España: Paidotribo.

García, Leontxo. (2013). Ajedrez y ciencia, pasiones mezcladas. España:Planeta.

Hernández, H, Delgado, J., Fernández, B. (2001). Cuestiones de didáctica de la matemática.

Kovacic, Diego María; (2012). AJEDREZ EN LAS ESCUELAS. UNA BUENA MOVIDA. PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica, . 29-41.

Malva, Rogiano, Roldán & Banchik (2008, pag, 38).

Martinez-Artero, Rosa (2015), El ajedrez como recurso didáctico en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, revista Números, Volumen 89, julio 2015, páginas 9-31.

Maz-machado, A., & Jiménez-fanjul, N. (2012). Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria Chess to work patterns in mathematics in Primary Education, 29(2), 105–111.

MECD (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. BOE n.º 52, pp. 19349-19420.

Piaget, Jean, García Rolando(1982). Psicogénesis e historia de la ciencia. México: Siglo veintiuno editores.

Yale University. *Piaget explica a Piaget* (1977) [video]. Recuperado de: <http://youtu.be/nuDjscvqE08> publicado 28 mayo 2013.