



## **Universidad de Cuenca**

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Cultura Física

### **Efectos y aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de Matemáticas. Revisión Bibliográfica.**

Trabajo de titulación previo a la  
obtención del título de: Licenciado  
en Ciencias de la Educación en  
Cultura Física.

Autores:

Bryam Alexander Morocho Brito

0106045735

Correo electrónico: brayan1999m@hotmail.com

Henry Ismael Arias Zumba

0105609697

Correo electrónico: arias3596@gmail.com

Director:

Mg. José Francisco Achig Balarezo

CI: 0102610110

**Cuenca, Ecuador**

09-noviembre-2021



### **RESUMEN:**

El presente trabajo de investigación es una revisión bibliográfica que tiene como objetivo analizar los efectos y la aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares, enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas. Para lo cual se efectuó una búsqueda de diversos estudios en diferentes plataformas digitales como: E-book, Scopus, Google Académico y Mendeley, que coincidieran con el tema de investigación y criterios de selección ya establecidos, por lo que se determinó incluir diez artículos científicos que cumplan con los siguientes requisitos: aplicado a escolares hasta los 15 años de edad, tipo experimental, programa de enseñanza de ajedrez en el ámbito educativo, que se encuentren dentro de los cuartiles de influencia científica de la plataforma scimago y que tengan aproximación a nuestros fines investigativos. Luego de analizarlos de manera individual y compararlos de manera colectiva, los estudios coinciden en que la aplicación de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares trae consigo diferentes beneficios. Además, se demostró que estos no fueron solo en matemáticas, sino en otras áreas como la intelectual, la emocional y la social, por lo cual se verifica que es totalmente viable la aplicación de un programa de enseñanza de ajedrez en el ámbito educativo.

**Palabras clave:** Ajedrez. Matemáticas. Beneficios. Escolares. Mejorar el rendimiento.

Bryam Alexander Morocho Brito  
Henry Ismael Arias Zumba



### **ABSTRACT**

This research is a bibliographic review with the objective of analyzing the effects and the applicability of a program of teaching chess to pupils, focused on improving academic performance in the field of mathematics. Based on the research topic and the established selection criteria, a literature search was carried out in several digital platforms, such as E-book, Scopus, Google Academic and Mendeley. Ten scientific articles were found that met the following conditions: being applied to pupils up to 15 years old, being experimental, being a program of teaching chess in an educational setting, being within the quartiles of the scientific influence of the Scimago framework and being related to our research topic. After analyzing each of the ten articles individually and comparing them collectively, the studies agree that a program of teaching chess to pupils brings multiple benefits. Furthermore, the studies show that these benefits were not limited to mathematics, but that these benefits were also found in other areas, such as intellectual, emotional and social, which confirms the feasibility of the application of a chess-teaching program in the educational field.

**Key words:** Chess. Mathematics. Benefits. Pupils. Improve performance.

Bryam Alexander Morocho Brito  
Henry Ismael Arias Zumba



## ÍNDICE:

RESUMEN:.....	1
ABSTRACT .....	3
ÍNDICE: .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	5
Capítulo I: Introducción .....	12
1.1 Introducción .....	12
1.2 Planteamiento del problema.....	12
1.2.1 <i>Formulación del problema</i> .....	12
1.3 Justificación .....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 <i>Objetivo general:</i> .....	14
1.4.2 <i>Objetivos específicos:</i> .....	14
Capítulo II: “El ajedrez” .....	14
2.1 Concepto .....	14
2.2 Historia del Ajedrez.....	14
2.3 Objetivo del juego .....	15
2.4 Elementos del ajedrez.....	16
2.4.1 <i>El tablero</i> .....	16
2.4.2 <i>Las piezas</i> .....	17
2.5 Beneficios del Ajedrez.....	18
Capítulo III: “Las matemáticas” .....	20
3.1 Concepto de matemáticas .....	20
3.2 Matemática educativa .....	20
3.3 Currículo de matemáticas ecuatoriano.....	21
3.3.1 <i>Objetivos generales del área de matemáticas</i> .....	22
3.3.2 <i>Carga horaria</i> .....	23
3.3.3 <i>Niveles de educación</i> .....	23
3.3.4 <i>Calificación de los aprendizajes</i> .....	25
3.4 Rendimiento en matemáticas .....	25
3.5 Situación de Ecuador frente a la materia .....	26
Capítulo IV: “Ajedrez y matemáticas” .....	27

Bryam Alexander Morocho Brito

Henry Ismael Arias Zumba



4.1 Beneficios del ajedrez en el área de matemáticas .....	27
4.2 Enseñanza de matemáticas a través del ajedrez .....	28
4.2.1 Primer estudio: Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez .....	28
4.2.2.- Segundo estudio: Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en escuelas .....	30
Capítulo V: Metodología.....	33
5.1 Participantes (muestra): .....	33
5.2 Instrumentos:.....	33
5.3 Procedimiento: .....	34
Capítulo VI: Resultados, conclusiones y recomendaciones.....	35
6.1 Resultados/Artículos recolectados .....	35
6.1.1 Análisis individual: .....	42
6.2 Discusión.....	44
6.3 Conclusiones .....	44
6.4 Recomendaciones .....	47
Referencias bibliográficas:.....	49

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Carga horaria por subniveles .....	23
Tabla 2. Calificación de los aprendizajes.....	25
Tabla 3. Artículos seleccionados para su análisis.....	35

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Tablero de ajedrez .....	32
Figura 2. Movimiento del alfil.....	33



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo **Henry Ismael Arias Zumba** en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "**Efectos y aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares, enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas. Revisión bibliográfica**", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 09 de Noviembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Henry Ismael Arias Zumba", written over a horizontal line.

Henry Ismael Arias Zumba

C.I: 0105609697



Universidad de Cuenca

### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Yo **Henry Ismael Arias Zumba**, autor/a del trabajo de titulación "**Efectos y aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares, enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas. Revisión bibliográfica**", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 09 de Noviembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Henry Ismael Arias Zumba", written over a horizontal line.

Henry Ismael Arias Zumba

C.I: 0105609697

Bryam Alexander Morocho Brito  
Henry Ismael Arias Zumba



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Yo **Bryam Alexander Morocho Brito** en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación **"Efectos y aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares, enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas. Revisión bibliográfica"**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 09 de Noviembre de 2021

---

Bryam Alexander Morocho Brito

C.I: 0106045735



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Yo **Bryam Alexander Morocho Brito**, autor/a del trabajo de titulación "Efectos y aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares, enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas. Revisión bibliográfica", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 09 de Noviembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, consisting of the initials 'BAM'.

---

Bryam Alexander Morocho Brito

C.I: 0106045735



Universidad de Cuenca

## **Dedicatoria**

A mis padres, Víctor y Olga que han sido pilares fundamentales para alcanzar una meta más en la vida, gracias a que me han inculcado principios y valores importantes para mi desarrollo integral, sin ellos nada de lo que he logrado habría sido posible.

A mi tía, hermanos y a todos mis seres queridos que han aportado un granito de arena en mi formación durante este largo y fructífero proceso, por estar siempre conmigo y no dejarme caer cuando les necesite.

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este punto importante en mi vida y poder compartir este triunfo con todas las personas que me quieren y anhelan verme triunfar.

Un agradecimiento especial a todos los docentes que participaron en mi formación académica, cada uno de ellos dejando una huella imborrable y un recuerdo muy grato.

Henry Arias.

Bryam Alexander Morocho Brito  
Henry Ismael Arias Zumba



Universidad de Cuenca

## **Dedicatoria**

A mi madre, Silvia Fernanda Brito Guamán, quien estuvo presente ante cualquier necesidad e inconveniente, brindándome su apoyo y todo de si, para que pudiera cumplir mis objetivos.

A mi familia, que me formó con principios e ideales fundamentales para ser la persona que soy en el presente.

Y un agradecimiento especial a nuestro director de tesis, el Mg. José Francisco Achig Balarezo, quien fue nuestra guía para que este proceso se pudiera llevar a cabo.

Bryam Morocho.

Bryam Alexander Morocho Brito  
Henry Ismael Arias Zumba



## Capítulo I: Introducción

### 1.1 Introducción

El momento más crucial del estudiante es el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro del ámbito educativo los procesos cognitivos y el razonamiento son elementos de gran importancia para la adquisición de conocimientos básicos y proyección de los mismos. En el área de matemática permite fortalecer el razonamiento lógico-matemático, por lo que, en la presente investigación, el problema radica en la baja estimulación en esta área; los procesos de enseñanza tradicionales y sistemáticos no logran transmitir los conocimientos que se tienen establecidos dentro del currículo. Por otro lado, los resultados de las pruebas PISA – D reflejan que el porcentaje de estudiantes que no lograron alcanzar el nivel básico de habilidades en el dominio matemático en Ecuador, es el 70%.

Por esta razón, se requieren de herramientas que estimulen y desarrollen en el estudiante el aspecto de: concentración, memoria, análisis, razonamiento lógico, motivación, planificación, previsión de consecuencias, capacidad de cálculo, imaginación, creatividad, disciplina, atender a diferentes cosas a la vez, anticipación de posibles riesgos y visión espacial (García, 2013).

Por estas consideraciones, se recomienda la inclusión del ajedrez dentro del currículo como una asignatura más, complementándose con la matemática, desde la educación inicial, debido a que desde temprana edad el niño tiene la capacidad de aprender de manera más eficiente.

### 1.2 Planteamiento del problema

#### 1.2.1 *Formulación del problema*

Frente a los resultados obtenidos en la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) en Ecuador, el viceministro de Educación declaró que es necesario realizar cambios curriculares serios. En matemáticas, Ecuador no alcanza ni siquiera el nivel básico. (Pavón, 2019)

Murillo (27 de diciembre del 2018) en su nota señala que las pruebas Pisa-D, demuestran que los promedios de los estudiantes nacionales en el área de matemáticas se encuentran por debajo de la media regional, lo que genera la búsqueda de estrategias



didácticas para mejorar esta deficiencia, la cual se ha visto generada por un nivel bajo de concentración y deficiencias en el razonamiento en la resolución de problemas propuestos durante la clase, lo que se manifiesta en un bajo rendimiento en el área. Los especialistas en el área de matemáticas y la exministra de Educación acusan a los temas y metodología tediosa; los profesores, a la insuficiente capacitación y procesos burocráticos; y los estudiantes culpan a los malos maestros.

Por estas razones, se busca una nueva estrategia de aprendizaje, la cual se centra en un programa de enseñanza de ajedrez enfocado a desarrollar el razonamiento lógico y estrategias de pensamiento aplicados en el área de matemáticas, para mejorar el rendimiento en la misma.

Se toma como referencia diversos estudios que ya aplicaron el programa en diferentes instituciones educativas, e incluso de manera global, en 2012, el Parlamento Europeo optó por utilizar el programa “Ajedrez en la Escuela” de la Unión Europea de Ajedrez, que señalaba la inclusión del ajedrez dentro de sus sistemas educativos (Martínez y Checa, 2015).

### **1.3 Justificación**

Los beneficios cognitivos que produce el ajedrez en distintas áreas, han consolidado este deporte como un valioso modelo en la investigación cognitiva, dadas las semejanzas entre los procesos cognitivos que ocurren al jugar una partida y los que se dan ante las diversas situaciones de la vida cotidiana (Aciego, Garcia y Betancort, 2013).

Partiendo de la búsqueda de diferentes estrategias para tratar el problema presente en el área de matemáticas, se incorpora la elección del programa de enseñanza de ajedrez, debido a que las capacidades que desarrolla la práctica de este deporte, ayudan precisamente a los estudiantes que presentan deficiencias; para lo cual, se toma como ejemplo el parlamento español que ha aprobado la implementación de cursos de ajedrez durante el horario escolar. Estas iniciativas han sido realizadas porque el ajedrez se considera una herramienta educativa eficaz capaz de mejorar, no solo las habilidades matemáticas, sino también otras habilidades académicas como la lectura y habilidades cognitivas generales como la concentración y la inteligencia, e incluso la heurística y los hábitos mentales de los niños (Costa y Kallick, 2009).



## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general:**

Analizar los efectos y la aplicabilidad de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares, enfocado a mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas.

### **1.4.2 Objetivos específicos:**

- Definir en términos conceptuales, históricos, operativos y educativos los enunciados de ajedrez y de matemáticas.
- Comparar los distintos resultados de las aplicaciones del programa de ajedrez en el rendimiento académico de matemáticas.
- Analizar las diferentes metodologías que se aplicaron en los programas de ajedrez, sus aciertos y dificultades.
- Determinar las estrategias más adecuadas para incluir la práctica del ajedrez en los escolares, en el estudio de las matemáticas.

## **Capítulo II: “El ajedrez”**

### **2.1 Concepto**

El ajedrez es descrito por García (2019) como una ciencia, un juego, un arte, un deporte y una magnífica herramienta pedagógica. Donde no realiza ningún efecto el accionar de la suerte y la conclusión de cada partida varía según la destreza y razonamiento de los participantes.

### **2.2 Historia del Ajedrez**

Santoro (2010) indica que existen evidencias del origen del ajedrez en la India, el cual era conocido como “chaturanga”, en el siglo VI, este traducido como "cuatro divisiones de las fuerzas armadas", representadas respectivamente por el peón, el caballo, el alfil y la torre. Gracias al comercio el ajedrez se extendió hacia el este llegando a Persia y hacia el noroeste alcanzando China. Las normas se modificaron y se adecuaron a las diferentes particularidades socioculturales hasta llegar al “shatranj”. Para el siglo XII, alcanzó Europa Occidental y Rusia, hasta expandirse completamente por el continente. Aproximadamente en el año 1200, las reglas del shatranj sufrieron modificaciones en el sur de Europa y, hacia 1475, el juego se transforma en el ajedrez conocido en la actualidad, luego de diversos cambios significativos.



Según el ajedrecista Leontxo García (2019), antes que los musulmanes llevaran el ajedrez a España, solo jugaban los ricos; pero con el pasar del tiempo lo juegan los judíos y los cristianos, ricos y pobres, lo cual señala un concepto que se mantiene vigente hasta la actualidad: “El ajedrez es una magnífica herramienta para la buena convivencia de musulmanes, judíos y cristianos”. Se podría decir que el ajedrez moderno, tal y como se practica actualmente, fue creado en España hace poco más de 500 años y la diferencia más significativa con el ajedrez arábigo, es que este no presentaba ninguna pieza femenina. En España agregan a la dama, como una de las piezas con mayor poder debido a su capacidad de movimiento. Posteriormente los españoles, trasladan el juego a América y a gran parte de Europa, donde aparece el primer campeón mundial, un sacerdote español llamado Ruy López de Segura.

Según Maure (s.f.) el primer antecedente relacionado al ajedrez moderno lo halla en un escrito de Francesch Vicent que se publicó en Valencia al final del siglo XV, en el que inventa a la Dama, pieza de mucho poder y que reemplaza a una más débil, el alfarje. Por lo cual, Valencia es el punto de arranque del ajedrez moderno. Luego, quedo de lado el liderazgo de los españoles cuando los italianos alcanzaron el dominio del juego, y posteriormente estos fueron derrocados por los franceses y los ingleses; durante los siglos XVIII y XIX, el ajedrez paso de ser practicado por la nobleza a escenarios accesibles para todos, como cafés y universidades, lo que hizo que el nivel de juego incremente de manera considerable, y se comiencen a organizar partidas y campeonatos más a menudo.

En cuanto a datos actuales, la Federación Internacional de Ajedrez (FIDE) se fundó en París, el 20 de julio de 1924; además, en abril de 1999, el Comité Olímpico Internacional (COI) reconoció a la Federación Internacional de Ajedrez (FIDE) como una organización deportiva mundial acreditándole la designación de deporte.

Cabe recalcar que, a pesar que el ajedrez es reconocido como deporte por el COI, y la FIDE forma parte de este organismo, el ajedrez no se encuentra dentro del programa de los Juegos Olímpicos.

### **2.3 Objetivo del juego**

De acuerdo a las leyes del Ajedrez de la FIDE, la partida podría finalizar de las siguientes maneras:



La partida la gana el jugador que da mate al rey rival. Lo que da por finalizado el encuentro.

La partida la gana el jugador cuyo rival manifiesta su abandono. Lo que da por finalizado el encuentro.

La partida es tablas o empate al momento que el jugador que posee el turno no puede realizar ningún movimiento legal y su rey no se encuentra en jaque. Se señala esta posición como “ahogado”. Lo que da por finalizado el encuentro.

La partida es tablas en el momento que se da una posición en la que ninguno de los jugadores puede dar mate al rey rival con algún movimiento legal. Se señala que la partida se encuentra en una “posición muerta”. Lo que da por finalizado el encuentro.

La partida es tablas por mutuo acuerdo entre sus participantes, siempre y cuando los jugadores ya han realizado mínimo un movimiento cada uno.

El juego se empata, tras una reclamación correcta por parte de un jugador que tiene la jugada, si: escribe su jugada, que no puede modificarse, en la planilla y señala al árbitro su propósito de realizar esta jugada, indicando que durante los últimos cincuenta movimientos de ambos jugadores se han completado sin el movimiento de ningún peón y sin ninguna captura.

Si ocurre la misma posición 3 veces con el mismo jugador que tiene el turno, o esto sucederá luego de que realice su movimiento, este jugador puede pedir un empate.

## **2.4 Elementos del ajedrez**

### **2.4.1 El tablero**

Como indican las leyes del Ajedrez de la FIDE, el tablero es un cuadrado dividido en sesenta y cuatro casillas cuadradas, y están distribuidas ocho por ocho, alternadas entre blancas y negras. Se lo ubica de manera que la casilla inferior derecha más cercana a cada jugador sea blanca.

En el inicio del encuentro, un jugador dispone de 16 piezas blancas y su adversario 16 piezas negras.



Las casillas de manera vertical reciben el nombre de “columnas”. Las casillas de manera horizontales de casillas reciben el nombre de “filas”. Las casillas que van seguidas de otras del mismo color de manera adyacente reciben el nombre de “diagonales”.

#### **2.4.2 Las piezas**

Las leyes del Ajedrez de la FIDE, en cuanto al movimiento de las piezas, señala lo siguiente:

No se permite realizar el movimiento de una pieza a una casilla ocupada por una pieza de su mismo color.

Si se mueve una pieza a una casilla ocupada por una pieza rival, recibe el nombre de “captura” y se procede a retirar la pieza rival, dentro del mismo movimiento.

Se considera que la pieza esta atacando una casilla cuando dicha casilla puede alcanzarse al mover esta pieza, incluso si ésta no puede ser movida, porque este movimiento deja o coloca a su propio rey bajo ataque.

Los movimientos son:

- El alfil tiene libertad de movimiento dentro de la diagonal en la que se encuentre.
- La torre tiene libertad de movimiento a lo largo de las casillas de la fila o columna que se encuentre.
- La dama tiene libertad de movimiento a lo largo de la fila, columna o diagonal que se encuentre. Durante estos movimientos, el alfil, la torre o la dama no pueden sobrepasar por encima de otra pieza.
- El caballo tiene libertad de movimiento a una de las casillas más próximas a la que se encuentra, que no sea de su misma fila, columna o diagonal.
- El peón tiene libertad de movimiento hacia adelante a la casilla más próxima en su columna, puede avanzar dos casillas en su columna únicamente en su primer movimiento, siempre que las dos casillas se encuentren vacías; y realiza capturas al moverse a una casilla de una pieza rival, que se encuentre delante suyo de manera diagonal en una columna adyacente.
- El rey se puede mover de dos maneras: tiene libertad de movimiento a todas sus casillas adyacentes y al realizar el “enroque”. En el enroque se mueve el rey junto



a una torre de su color a lo largo de la primera fila. Este movimiento consiste en trasladar al rey 2 casillas desde su casilla de partida hacia la torre en su casilla original y luego esta torre se traslada a la casilla que termina de cruzar el rey.

## 2.5 Beneficios del Ajedrez

García (2013) señala que el gobierno de la URSS decidió masificar la práctica del ajedrez en el país más grande del mundo, señalando lo siguiente:

“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” (pag.137).

El ajedrez permite aprender y mejorar mientras lo practicas y, además, aprender de los errores. Crespo (2017) señala que el profesor, además de enseñar las normas, la teoría, técnicas, incluso “trucos”, se encuentra ahí para hacer notar el error en sus partidas y brindarles pistas para que busquen otras opciones en sus jugadas. Sin embargo, los niños deben asimilar que ellos tomaran la decisión final al realizar una jugada, por lo cual tienen que aprender a pensar las diversas opciones que tienen, y decidir cuál será la más factible (filtrar y seleccionar); ubicarse en el lugar de su rival y pensar en cuál será la respuesta a sus jugadas (prever); crear un plan para la victoria o responder frente alguna complicación que se presente (planificar); percatarse de las amenazas del rival (prevención), etc.

La práctica del ajedrez genera un impacto a nivel cognitivo, psicomotor y afectivo; Avalos , Morales, Jimenez & Vaca (2019) indican los siguientes beneficios definidos por sectores de acción:

Intelectuales:

- Atención y concentración: es una de las habilidades que más rápido se desarrolla y una de las más importantes; cualquier descuido puede acabar con los logros anteriores.



- Memoria: muchas de las respuestas y la elección de los mejores movimientos se pueden basar en la experiencia previa y en el recuerdo.
- Análisis y síntesis: hay que analizar las posibles alternativas y combinaciones de jugadas y elegir cuál es la que mejor.
- Pensamiento lógico matemático.
- Cálculo mental: sobre jugadas, estrategias, intercambio de piezas, etc.
- Creatividad e imaginación: imaginar diferentes posiciones y estrategias que le aseguren el triunfo.
- Adaptabilidad, flexibilidad a las diferentes situaciones que se van presentando en la partida.
- Concepto de organización: planificación, combinación.
- Desarrollo de la percepción e integración espacial.

#### Emocionales:

- Control emocional: no dejarse llevar por sus emociones o impulsos.
- Sentido de la responsabilidad: reconocer errores y asumir sus actos.
- Autoestima: va aumentando la autoconfianza.
- Empatía: ubicarse en el lugar del contrario para adelantarse a sus movimientos.
- Resolución de problemas y toma de decisiones: tomar decisiones ante las dificultades que se presenten.

#### Sociales:

- Aceptación de normas.
- Aceptación de la derrota.
- Aceptación de consejos y diferentes puntos de vista.
- Trabajo en equipo, colaboración: cuando se juega por equipos.

Leontxo García (2013) recogió una lista con 24 cualidades que beneficia el ajedrez, entre ellas tenemos: concentración, memoria, razonamiento lógico, planificación, previsión de consecuencias, capacidad de cálculo, cálculo de riesgos y visión espacial.



Crespo (2017) indica que los beneficios del ajedrez alcanzan más áreas como la social (ajedrez en centros con personas mayores, ajedrez en centros penitenciarios, ajedrez para la igualdad de género, etc.) y la de la salud (ajedrez terapéutico en TDAH, autismo, asperger y adicciones, prevención del envejecimiento mental prematuro a través del ajedrez, rehabilitaciones cognitivas a través del ajedrez, ajedrez en los hospitales para niños con cáncer, etc.).

### **Capítulo III: “Las matemáticas”**

#### **3.1 Concepto de matemáticas**

Las matemáticas según la RAE “Es una ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones”.

Es por esto que la matemática es una ciencia exacta, de esta manera nos ayuda al razonamiento lógico de series y analogías numéricas. Es una doctrina de gran aporte dentro de la historia, sobre todo, en el contexto educativo; por lo tanto, los escolares que reciben la cátedra a tempranas edades, desarrollan un pensamiento analítico, crítico y razonable. Por esta razón tiene un fuerte impacto en la sociedad, sobre todo, a nivel escolar en la educación elemental, en la cual se basa esta investigación.

#### **3.2 Matemática educativa**

Desde la perspectiva constructivista de las matemáticas el conocimiento no es objeto de enseñanza, si no debería asumirse como un objeto de aprendizaje; donde la interacción entre el estudiante y los objetos matemáticos le permitan construir el conocimiento. En esta interacción el sujeto a partir de unas estructuras mentales que ya posee (conocimientos previos que ha adquirido a lo largo de la vida), extrae información del objeto matemático y realiza una reflexión sobre sus propias acciones, la asimilación, a partir de esta nueva información se producen modificaciones en sus estructuras mentales; la acomodación. Cuando el sujeto vuelve a interactuar con el objeto matemático lo recibe de manera distinta, pues ya le ha asignado una serie de significados que van co-determinando al objeto y a las estructuras mentales. (Borja, 2016, pág. 60)

Según D'Amore & Pinilla (2015, p. 10), la enseñanza de la lógica de los enunciados se antepone a la enseñanza de las matemáticas tradicionales. Los profesores



han requerido la repetición basada en la memoria para poder mecanizar el aprendizaje de los estudiantes, porque este método que se utiliza se ha venido trabajando durante mucho tiempo y se lo califica como útil, además que beneficia para seguir con el proceso sistematizado dentro de la escuela. No hay que oponerse a la enseñanza de la lógica, siempre que se lleve a cabo de manera adecuada y oportuna. La lógica formal es como la aritmética, la geometría o la probabilidad como parte de las matemáticas, pero debe estar seguro de que no es la enseñanza de la lógica la que resuelve el problema de la meta didáctica del aprendizaje de la matemática. La lógica y el razonamiento en el aprendizaje de las matemáticas está estrechamente relacionado con el ajedrez, como veremos más adelante.

### **3.3 Currículo de matemáticas ecuatoriano**

El Ministerio de Educación del Ecuador (2016, pág. 51) indica que la enseñanza de la matemática tiene gran importancia para nuestra sociedad, por lo que es uno de los pilares de la educación obligatoria. Su aprendizaje implica un aporte fundamental al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano. El aprendizaje de la matemática posibilita robustecer la función de pensar, abstraer, examinar, discrepar, dictaminar, sistematizar y solucionar inconvenientes; y el desarrollo de las destrezas, durante la vida estudiantil, posibilita al alumno comprender lo cual significa buscar la realidad y la justicia, y entender lo cual involucra vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para de esta forma actuar con ética, totalidad y honestidad.

El currículo ecuatoriano está planificado acorde a las necesidades de los estudiantes, de esta manera se maneja el perfil de salida del bachiller, cumpliendo con las destrezas y objetivos que se trazan dentro del currículo. Así se opera en las distintas asignaturas, cada una de ellas con una destreza y objetivo a cumplir dentro de los bloques curriculares establecidos por el Ministerio de Educación; por esta razón existen tres niveles de educación y están divididos en: inicial, básica y bachillerato, cada uno de estos niveles tiene una distribución horaria recomendada de las asignaturas; además, el currículo es completamente flexible dependiendo de las necesidades y objetivos de cada institución.



### **3.3.1 Objetivos generales del área de matemáticas**

Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2016, pág. 60) el currículo ecuatoriano del área de matemáticas señala los siguientes objetivos:

OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial, mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto.

OGM.2. Producir, comunicar y generalizar información, de manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social.

OG.M.3. Desarrollar estrategias individuales y grupales que permitan un cálculo mental y escrito, exacto o estimado; y la capacidad de interpretación y solución de situaciones problemáticas del medio.

OG.M.4. Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados.

OG.M.5. Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones a problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural.

OG.M.6. Desarrollar la curiosidad y la creatividad a través del uso de herramientas matemáticas al momento de enfrentar y solucionar problemas de la realidad nacional, demostrando actitudes de orden, perseverancia y capacidades de investigación.



### 3.3.2 Carga horaria

Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2016, pág. 37), la carga horaria en el currículo ecuatoriano del área de matemáticas está estructurado de la siguiente manera, como se puede observar en la presente tabla.

**Tabla 1. Carga horaria por subniveles**

Fuente: Ministerio de Educación del Ecuador (2016, pág. 37)

Áreas	Asignaturas	Subniveles de EGB		
		Elemental	Media	Superior
Lengua y Literatura <sup>(1)</sup>	Lengua y Literatura	10	8	6
Matemática <sup>(1)</sup>	Matemática	8	7	6
Ciencias Sociales	Estudios Sociales	2	3	4
Ciencias Naturales	Ciencias Naturales	3	5	4
Educación Cultural y Artística	Educación Cultural y Artística	2	2	2
Educación Física	Educación Física	5	5	5
Lengua Extranjera <sup>(1)</sup>	Inglés	3	3	5
Proyectos escolares <sup>(2)</sup>		2	3	3
Horas pedagógicas totales		35	35	35

### 3.3.3 Niveles de educación

El Ministerio de Educación del Ecuador, en su página oficial, señala la división de los niveles de educación en: educación general básica y bachillerato general unificado. La Educación General Básica abarca desde el primero hasta el décimo grado, a través de los cuales los estudiantes adquieren un conjunto de capacidades y responsabilidades a partir de tres valores fundamentales que forman parte del perfil del bachiller ecuatoriano: la justicia, la innovación y la solidaridad (*Educación General Básica – Ministerio de Educación*, s.f.).

Los estudiantes que terminan este nivel, serán capaces de continuar los estudios de Bachillerato y participar en la vida política y social, conscientes de su rol histórico como ciudadanos ecuatorianos.



El nivel de Educación General Básica se divide en cuatro subniveles:

1. Preparatoria, que corresponde a 1.º grado de educación general básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 5 años de edad;
2. Básica Elemental, que corresponde a 2.º, 3.º y 4.º grados de educación general básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 6 a 8 años de edad;
3. Básica Media, que corresponde a 5.º, 6.º y 7.º grados de educación general básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 9 a 11 años de edad; y,
4. Básica Superior, que corresponde a 8.º, 9.º y 10.º grados de educación general básica y preferentemente se ofrece a los estudiantes de 12 a 14 años de edad.

El currículo nacional del nivel de educación general básica está organizado por áreas de conocimiento, por lo tanto, los estudiantes, para avanzar al perfil de salida, deben desarrollar aprendizajes de las siguientes áreas: lengua y literatura, matemática, ciencias naturales, ciencias sociales, lengua extranjera, educación física y educación cultural y artística.

El Ministerio de Educación señala que el bachillerato constituye el tercer nivel de educación escolarizada que continúa y complementa las destrezas desarrolladas en los tres subniveles de educación general básica, en el que se evidencia una formación integral e interdisciplinaria vinculada a los valores de justicia, innovación, solidaridad, y que permite al estudiante articularse con el sistema de educación superior y, de esta manera, contribuir a su plan de vida (*Bachillerato General Unificado – Ministerio de Educación, s.f.*).

En este nivel se integran temáticas relacionadas con el origen de los movimientos sociales, las revoluciones liberales, la expansión, el desarrollo y sus limitaciones, la declaración de los Derechos, así como con los usos de la lengua y de las variedades lingüísticas, las transformaciones de la cultura escrita en la era digital y sus implicaciones.

También se trabaja sobre las producciones artísticas, los modelos matemáticos, los procesos físicos, químicos, biológicos, y los aportes tecnológicos, económicos y científicos de diversas culturas, con la finalidad de aplicar conocimientos de diferentes



disciplinas en la toma de decisiones pertinentes ante los complejos problemas ambientales, culturales, políticos y sociales.

Por otro lado, se emplean diversos recursos digitales (TIC) y analógicos para desarrollar la investigación de campo, la fundamentación técnica, la experimentación como fundamento para la argumentación lógica y crítica.

Este bagaje permite al estudiante desempeñar el rol de ciudadano en un contexto intercultural vinculado a los principios del Buen Vivir, y desarrollar actividades de emprendimiento en contextos colaborativos.

### 3.3.4 Calificación de los aprendizajes

El Ministerio de Educación, en su Instructivo: Aplicación de la Evaluación Estudiantil, señala, según el Art. 193 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) que, para superar cada nivel, el estudiante debe demostrar que logró “aprobar” los objetivos de aprendizaje definidos en el programa de asignatura o área de conocimiento fijados para cada uno de los niveles y subniveles del Sistema Nacional de Educación. El rendimiento académico para los subniveles de básica elemental, media, superior y el nivel de bachillerato general unificado de los estudiantes, se expresa a través de la siguiente escala de calificaciones como se puede ver en la siguiente tabla.

**Tabla 2. Calificación de los aprendizajes**

Fuente: Instructivo: Aplicación De La Evaluación Estudiantil (Julio del 2016, pág.8)

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

### 3.4 Rendimiento en matemáticas

En los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), publicados por el Ineval (2018), se indica que éste es un estudio internacional trienal coordinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), cuyo objetivo es evaluar los sistemas educativos de todo el mundo, examinando las habilidades y los conocimientos que los estudiantes de 15 años necesitan para una



plena participación en la sociedad. Sus resultados permiten comparar los sistemas educativos de diferentes países y analizar políticas efectivas en contextos diversos. De aquí nace PISA-D (PISA para el Desarrollo), una evaluación que aparece como una propuesta relevante en el contexto de países de economías pequeñas y medianas, para lo cual adapta los instrumentos y amplía el espectro de medición de habilidades y cuestionarios de contexto.

Ecuador participó en esta evaluación, y gracias a los resultados de PISA publicados por el Ineval (2018), las autoridades del país tienen una medición de los conocimientos y habilidades de los estudiantes, y pueden realizar un seguimiento a objetivos nacionales e internacionales, como los objetivos de desarrollo sostenible planteados por la ONU. Los resultados permiten también fijar objetivos políticos basados en resultados cuantificables y logrados en otros sistemas educativos, así como aprender de políticas y prácticas que han resultado beneficiosas en otros países similares a Ecuador, como es el caso de Colombia, Perú, Argentina o Chile.

Los resultados de las pruebas PISA-D reflejan que el porcentaje de estudiantes que no alcanzaron el nivel básico de habilidades en Ecuador es mayor en el dominio matemático: 70%. En matemáticas, el nivel básico de habilidades se define como aquel en el que los estudiantes puedan llevar a cabo procedimientos rutinarios, como una operación aritmética en situaciones en las que se les facilitan todas las instrucciones. Además, que sean capaces de interpretar y reconocer cómo se puede representar matemáticamente una situación sencilla (por ejemplo, comparar la distancia total de dos rutas alternativas o convertir precios a otra divisa). En matemáticas, de igual manera, los hombres tienen un rendimiento de 20 puntos superior al de las mujeres. Esta última es de especial atención ya que, según el marco conceptual de PISA, 30 puntos representan un año escolar. Esto indica que las mujeres tendrían el equivalente a casi un año menos de escolaridad de los hombres en Ecuador (Ineval, 2018).

### **3.5 Situación de Ecuador frente a la materia**

Murillo (27 de diciembre del 2018) en su nota del diario “El Telégrafo”, en busca de una causa de los resultados obtenidos en las pruebas PISA-D, indica que los expertos en números y la exministra de Educación culpan a los contenidos y metodología aburrida;



los profesores culpan a la falta de capacitación y procesos burocráticos; y los estudiantes culpan a los malos maestros.

Frente a los resultados que se obtuvieron en la prueba PISA-D en el país, el Viceministro de Educación manifestó que se necesitan hacer reajustes curriculares serios. En matemáticas, el Ecuador no llega ni siquiera al nivel básico (Pavón, 5 de febrero del 2019)

En la nota del diario “El Universo” (26 de febrero del 2019) se señala que las pruebas PISA-D, evidenciaron que los promedios de los estudiantes nacionales en la materia de matemáticas están por debajo de la media regional, lo que genera la búsqueda de estrategias didácticas para mejorar esta deficiencia, la cual se ha visto generada por un nivel bajo de concentración y deficiencias en el razonamiento en la resolución de problemas propuestos durante la clase, lo que se manifiesta en un bajo rendimiento en el área. “Estamos en cuidados intensivos en matemáticas según estos resultados”, dice Jorge Vielma, Ph.D. en Matemáticas, director del departamento de Matemáticas de la Espol. Además, señala:

Nosotros tenemos una gran debilidad, y es que forzamos a una educación memorista, y en matemáticas eso no ayuda en nada, se necesita que la educación induzca al niño a la creatividad, a la deducción, al uso de la lógica para la resolución de problemas y al mismo tiempo al uso de una metodología.

## **Capítulo IV: “Ajedrez y matemáticas”**

### **4.1 Beneficios del ajedrez en el área de matemáticas**

En la nota de Oller (08 de noviembre del 2011) se citan varios autores que destacan los beneficios de la práctica del ajedrez en el área de matemáticas, uno de ellos es Mónica Paniagua, profesora del Centro de Educación Infantil y Primaria (CEIP) Santa Bárbara en España, quien explica que el ajedrez es un juego estratégico donde la persona utiliza conocimientos matemáticos que tienen semejanza con la geometría (la persona debe conocer claramente el movimiento de sus piezas), la probabilidad (la persona se anticipa y calcula las diversas jugadas que su rival puede utilizar durante la partida), la aritmética (cada pieza tiene un valor, lo cual se tiene presente al momento de capturar) y la orientación espacio temporal (al tratar de dar mate al rey rival).



Otro autor que señala Oller es Josep Serra, el matemático y presidente del Club de Ajedrez Gerunda, quien indica que hay muchas semejanzas entre jugar una partida y solucionar un problema. “Cuando tratas de solucionar un problema de matemáticas, empiezas por leer lo que dice, razonas lo que te está pidiendo y luego se ejecuta una resolución; en la partida el sistema es justamente el mismo”, afirma. En el ajedrez, la persona está solucionando problemas de manera continua y desarrollando el razonamiento lógico en todo instante.

En la misma nota se indica, por último, a Jaume Mundet. experimentado maestro de ajedrez, quien señala que los niños que se concentran y disfrutan jugando ajedrez presentan mejor rendimiento académico. Pero, además de la resolución de problemas, manifiesta que también se trabaja el cálculo mental y otras habilidades sociales como la capacidad de aceptar la derrota o de relacionarse con el resto.

## **4.2 Enseñanza de matemáticas a través del ajedrez**

### ***4.2.1 Primer estudio: Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez***

En el estudio realizado por Gairín J. & Fernández Amigo J. (2010) se crearon instrumentos con elementos de ajedrez, para alcanzar un aprendizaje de las matemáticas más ameno, divertido e innovador; además se presentó los efectos producidos en algunas capacidades como el razonamiento lógico y el cálculo numérico.

Lo que se buscaba era el aprendizaje de destrezas del área de matemáticas mediante el ajedrez, para esto se crearon diferentes materiales didácticos con elementos de ajedrez que permitan, mediante el juego, desarrollar diferentes objetivos didácticos.

Se creó un dado que tenía en cada cara las piezas y un dado que tenía en sus caras el valor numérico de las piezas. Al lanzarlos al mismo tiempo, se podía sumar, restar, comparar valores, etc. Mediante su uso se plantea cumplir los objetivos de: dominar la mecánica de la suma, realizar sumas de manera mental y los valores serían inferiores a veinte y relacionar cada pieza con su valor.

Usando el tablero se realizó el “juego del caballo”, donde cada uno lanza un dado por turnos y las piezas avanzan conforme al número que le tocó; se lleva la victoria quien llegue a la casilla número 64. Se pueden añadir numerosas variables como una casilla roja, en la cual, el jugador que caiga en esta casilla se queda sin jugar un turno o una



casilla morada, y el jugador que caiga en esta de empezar desde la casilla. Con esta actividad se buscaba cumplir los objetivos de: respetar las reglas, identificar las unidades, decenas y la centena, y sumar de manera mental los valores de las piezas.

Se crearon también “cartas de la baraja del ajedrez” con cada pieza. Se repartían las cartas entre 2 jugadores, y al tercero recibía cartas con los signos mayor, menor o igual. Los 2 jugadores lanzan una carta y el tercero debe colocar en medio el signo correspondiente, recordando los valores de las piezas. Otras reglas pueden ser, seleccionar cartas sin mirar, sumar o restar las cartas, etc. Este juego tiene los objetivos de: respetar las reglas, usar de manera adecuada los signos, sumar de manera mental los valores de las cartas, comparar de manera adecuada el valor de las piezas y restar las cifras de dos cartas.

También el juego del hexágono: se dibuja una pieza en cada cara del hexágono. Se pueden realizar diferentes operaciones y comparar los resultados obtenidos. Su práctica se plantea los objetivos de: utilizar correctamente los signos mayor, menor o igual, realizar sumas con mayor cantidad de sumandos, aprender y usar la propiedad distributiva en la suma e incluir el uso de los signos correspondientes.

Y, por último, el juego de la diana, pero usaremos el valor de cada pieza en decenas, como puntos dentro del juego. El jugador lanzara dardos o pelotas adhesivas desde una zona marcada y con los valores que obtenga realizara sumas, restas o los ordenara de manera que se le indique. Este juego apunta a los objetivos de: utilizar correctamente los signos mayor, menor o igual, realizar sumas con los valores obtenidos y ordenar de manera ascendente o descendente.

Los resultados indican que es viable mejorar la metodología de la enseñanza de las matemáticas usando instrumentos o materiales didáctico lúdico-manipulativo con los elementos del ajedrez. Estos instrumentos creados generan beneficios en aspectos cognitivos, afectivos y motivacionales, y se debe tener presente su uso continuo para mejorar el rendimiento en matemáticas. Luego de utilizar estos instrumentos en varias instituciones se demostró sus beneficios en el razonamiento lógico y en el cálculo numérico, además de mejorar el rendimiento en matemáticas lo que provocó su aceptación y satisfacción por parte de las personas analizadas.



#### **4.2.2.- Segundo estudio: Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en escuelas**

Este estudio que se llevó a cabo en la investigación se ha centrado en las calificaciones de alumnos que practican y no practican ajedrez y se encontró diferencias positivas en el rendimiento académico en referencia a los alumnos que practican ajedrez, teniendo un mejor desempeño en matemáticas y ciencias sociales (Kovacic, 2012).

La conexión que existe entre el ajedrez y las matemáticas proponen un escenario adecuado para la práctica a través del juego.

En el currículo de matemáticas para primaria del país de Venezuela, en el bloque de geometría se deben trabajar los siguientes conceptos:

- La situación en el espacio, distancias y giros.
  - Descripción de posiciones y movimientos, en relación a uno mismo y a otros puntos de referencia.
  - Uso de vocabulario geométrico para describir itinerarios: líneas abiertas y cerradas; rectas y curvas.
  - Interpretación y descripción verbal de croquis de itinerarios y elaboración de los mismos.
- Formas planas y espaciales.
  - Las figuras y sus elementos. Identificación de figuras planas en objetos y espacios cotidianos.
  - Identificación de los cuerpos geométricos en objetos familiares. Descripción de su forma, utilizando el vocabulario geométrico básico.
  - Comparación y clasificación de figuras y cuerpos geométricos con criterios elementales.
  - Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.
- Regularidades y simetrías.
  - Búsqueda de elementos de regularidad en figuras y cuerpos a partir de la manipulación de objetos.
  - Interpretación de mensajes que contengan informaciones sobre relaciones espaciales.



- Resolución de problemas geométricos explicando oralmente y por escrito el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas
- Interés y curiosidad por la identificación de las formas y sus elementos característicos. Confianza en las propias posibilidades; curiosidad, interés y constancia en la búsqueda de soluciones. (Machado & Jiménez, 2012, pág. 106:109)

### **Comparación con el currículo de Matemáticas de Ecuador**

Ambos currículos son similares acorde a los objetivos que se quieren lograr, tanto el de Venezuela como el de Ecuador son parecidos en este bloque, por lo tanto, la actividad que se planteará en este capítulo se puede trabajar perfectamente sin ningún problema.

Se ha seleccionado las destrezas del currículo de Matemáticas perteneciente al bloque 2 que se van a trabajar conjuntamente con la actividad, y son las siguientes:

- M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos, cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.
- M.2.2.2. Clasificar objetos, cuerpos geométricos y figuras geométricas según sus propiedades.
- M.2.2.3. Identificar formas cuadradas, triangulares, rectangulares y circulares en cuerpos geométricos del entorno y/o modelos geométricos.
- M.2.2.4. Construir figuras geométricas como cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos.
- M.2.2.5. Distinguir lados, frontera interior y exterior, vértices y ángulos en figuras geométricas: cuadrados, triángulos, rectángulos y círculos.
- M.2.2.6. Reconocer y diferenciar cuadrados y rectángulos a partir del análisis de sus características, y determinar el perímetro de cuadrados y rectángulos por estimación y/o medición. (Currículo de Matemática , págs. 78-79)



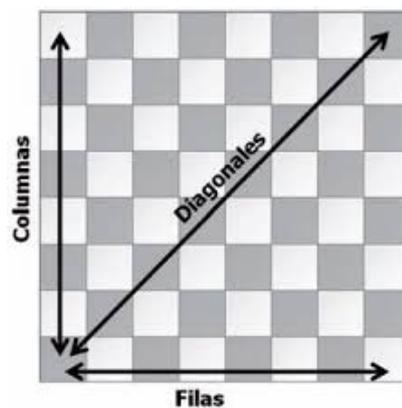
### Actividad

Se utilizará el tablero de ajedrez y sus piezas. Se procederá a explicar los aspectos básicos del ajedrez para posteriormente dar inicio a la actividad.

Los estudiantes aprenderán a distinguir columnas, filas y diagonales (Figura 1). Para tener un aprendizaje efectivo y correcto al momento de comenzar con el ejercicio, se puede interactuar con el estudiante e ir realizando preguntas como: ¿Cuántas filas y columnas hay? ¿Cuántas diagonales blancas y negras hay? ¿Qué forma geométrica tiene el tablero? ¿Cuántos cuadros tiene el tablero?, entre otras preguntas que permitirán que el estudiante vaya familiarizándose con el ajedrez; una vez comprendida esta parte se continúa con las piezas; de esta manera se va de lo fácil a lo difícil.

**Figura 1. Tablero de ajedrez.**

Fuente: Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria (2012; pág. 107).

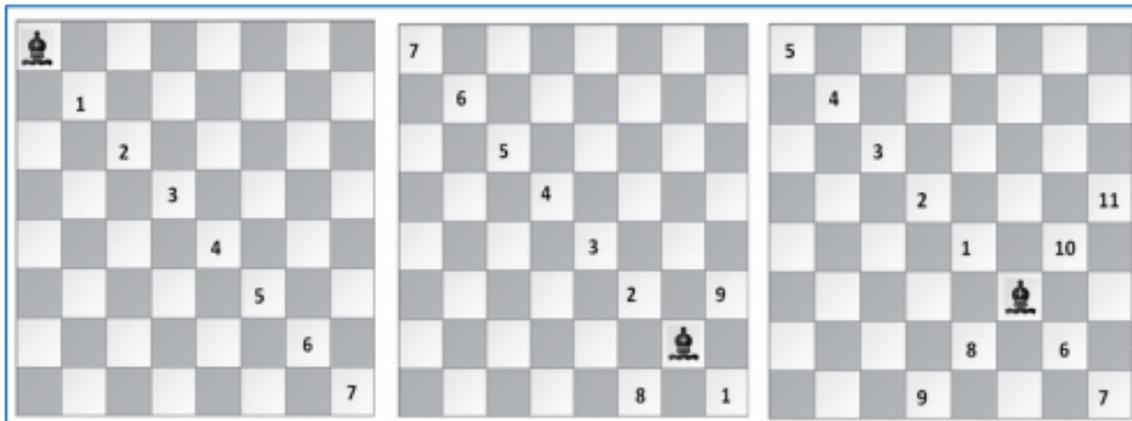


Después se procede a colocar el alfil en una de las esquinas del tablero, y se da la orden a los estudiantes que cuenten a cuántas casillas diferentes puede ir desde donde se señaló. Luego se ubica el alfil en cualquier casilla sobre el borde del tablero (Figura 2). Una vez aprendida esta parte, pedirá a los estudiantes que dibujen el tablero de ajedrez en una hoja, se les indicara que pinten las diagonales que el resultado sea 7 de color amarillo, las diagonales que el resultado sea 9 pintarán de color azul, las de 11 de color amarillo, y para las de 13 de color verde. De esta manera los estudiantes comprenderán que se pueden obtener diferentes patrones de una misma representación y, por otro lado, permite evidenciar cómo lo numérico y lo geométrico tienen relación (Machado & Jiménez, 2012, pág. 106:109).



**Figura 2. Movimiento del alfil.**

Fuente: Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria (2012; pág. 108).



## Capítulo V: Metodología

Este proyecto de investigación es de carácter descriptivo (revisión bibliográfica) y permite conocer los efectos de los programas de enseñanza de ajedrez de varios estudios en el rendimiento en matemáticas y definir la viabilidad de su aplicación, compararlos y obtener conclusiones de los resultados obtenidos para determinar su factibilidad como estrategia educativa.

### 5.1 Participantes (muestra):

Se realizó la selección de estudios que cumplan con los siguientes requisitos:

- Aplicado a escolares hasta los 15 años de edad
- Tipo experimental
- Programa de enseñanza de ajedrez en el ámbito educativo
- Cuartiles de influencia científica de la plataforma scimago
- Aproximación a nuestros fines investigativos

### 5.2 Instrumentos:

Búsqueda de información: Plataformas e-book, scopus, google académico y mendeley.

Verificación de artículos: Plataforma scimago.



### 5.3 Procedimiento:

1.- Se definió el problema de investigación para dirigir la búsqueda de artículos relacionados al tema investigativo. Se utilizaron palabras clave en la búsqueda (ajedrez, matemáticas, beneficios, escolares, mejorar rendimiento, chess, math, improve performance y benefits).

2.- Se escogieron artículos idóneos para el estudio y se verificó la calidad de cada artículo mediante la plataforma scimago. Se descartaron artículos que no correspondían al tipo experimental, que no se aplicaron a escolares (individuos mayores de 15 años de edad); además, se descartaron artículos que no se encontraban dentro de los cuartiles del ranking de publicaciones, y finalmente que los artículos seleccionados cuenten con una antigüedad de publicación máxima de 12 años.

3.- Se realizó un análisis individual de cada estudio, definiendo los efectos que se produjeron en cada uno, tomando en cuenta sus participantes, los resultados, las conclusiones, los errores cometidos o impedimentos presentados y sus recomendaciones.

4.- Se realizó una comparación en la metodología utilizada en estudios internacionales con los estudios nacionales.

5.- Se realizó un análisis comparativo entre todos los estudios escogidos y se sintetizaron los resultados obtenidos para verificar la aplicabilidad de los programas de enseñanza de ajedrez en el ámbito educativo, específicamente en el área de matemáticas; además, se extrajeron los errores o limitaciones en los diversos estudios para tenerlos en cuenta y no cometerlos en una futura aplicación de un programa de ajedrez.



## Capítulo VI: Resultados, conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Resultados/Artículos recolectados

A continuación, se presentan una tabla con los diez estudios seleccionados (ver tabla 3), de los cuales se detallan sus nombres, participantes, fecha, país, resultados, errores o limitaciones presentadas y conclusiones.

**Tabla 3.** *Artículos seleccionados para su análisis*

Fuente: revisión bibliográfica para el estudio

Autores	Título	Fecha/ País	Tipo de investigación	Resumen informativo	Errores o inconvenientes
<b>MsC. Achig J.</b>	1.- Incidencia de la enseñanza del ajedrez en la asignatura de matemáticas.	2015/ Ecuador	Experimental	Este estudio se planteó como objetivo demostrar la incidencia de la enseñanza del ajedrez en la asignatura de matemáticas, para lo cual se escogió 35 estudiantes al azar de 6to año de Educación Básica “A” de la Unidad Educativa “Hermano Miguel de la Salle” de la ciudad de Cuenca, en edades comprendidas entre 10 y 11 años. Se los dividió en un grupo experimental (15 estudiantes), los cuales recibían clases de ajedrez y un grupo control (20 estudiantes) que no lo recibían. Esto para realizar la comparativa de los resultados entre ambos grupos. El grupo experimental, realizó un test teórico para valorar sus conocimientos sobre ajedrez, antes y después del experimento, y para evaluar el rendimiento en matemáticas se analizaron el promedio inicial y el promedio final en la materia. Los resultados reflejaron que las calificaciones finales del grupo experimental aumentaron en comparación al promedio	



inicial, concluyendo y demostrando que el ajedrez es una herramienta pedagógica que permite mejorar el rendimiento en matemáticas, y su inclusión en el ámbito educativo debe ser propiciada.

**Fernández Amigo J.**

2.- Utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas.  
Estudio de sus efectos sobre una muestra de alumnos de 2° de primaria.

2008/ España

Experimental

Este estudio se centró fundamentalmente en constatar los efectos del material didáctico para la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez, para ello se trabajó con estudiantes de segundo curso de Primaria (7-8 años) de tres centros educativos del Valles Oriental (Barcelona), se los dividió en un grupo experimental (71 estudiantes) que recibiría prácticas educativas para mejorar su rendimiento y un grupo de control (73 estudiantes) que no recibiría ningún tipo de instrucción, y esto sería evaluado mediante tests que medirán el cálculo numérico y razonamiento lógico.  
Los resultados evidenciaron un incremento en el grupo exponencial estadísticamente y significativamente superiores que el grupo de control en los dos factores analizados y se concluye que el material didáctico con recursos de ajedrez es un magnifico instrumento para mejorar la metodología en la instrucción de las matemáticas.

1.-No genera muchas expectativas en el profesorado ni en los equipos directivos cuando se habla de ajedrez, casi siempre se alega el desconocimiento para justificar la falta de interés.  
2.- Los profesores tutores de los grupos experimentales y control, así como los miembros de los equipos directivos no siempre respondieron puntualmente a las convocatorias.  
3.- Dificultades para la obtención de las firmas de autorización de imagen por parte de los padres de los alumnos de los grupos experimentales.



<b>Trincheró, R., &amp; Sala, G.</b>	3.- Entrenamiento de ajedrez y resolución de problemas matemáticos: el papel de la enseñanza de la heurística en la transferencia del aprendizaje.	2016/ Italia	Experimental	<p>Este estudio se planteó evaluar si la práctica del ajedrez mejora las habilidades de resolución de problemas matemáticos de los niños y comparar dos tipos diferentes de entrenamiento.</p> <p>Para lo cual se trabajó con 931 estudiantes de tercero, cuarto y quinto grado de 20 escuelas diferentes, y se los dividió en dos grupos de tratamiento que asistían a clases de ajedrez y un grupo de control, para la evaluación se tomó en cuenta su capacidad para resolver problemas matemáticos, además para evaluar el papel de la heurística del ajedrez, a los instructores de un grupo de tratamiento se les pidió que enseñaran heurísticas específicas para resolver problemas de ajedrez(siendo instructores de ajedrez), mientras que a los instructores del otro grupo de tratamiento no se les indico nada (siendo maestros de las escuelas).</p> <p>Los resultados indicaron que los niños que recibieron clases por parte de maestros de la escuela no mostraron ninguna mejora significativa en las puntuaciones de resolución de problemas matemáticos, y se concluye que ajedrez es una herramienta eficaz para mejorar la capacidad de resolución de problemas matemáticos, pero solo si se aplica una metodología donde la enseñanza incluye problemas de ajedrez para resolver heurísticas.</p>	<p>La experiencia de los instructores de ajedrez podría ser una variable confusa. Los instructores de ajedrez pueden jugar ajedrez a un nivel más avanzado que los maestros de escuela. Esto puede explicar por qué los alumnos entrenados por los instructores de ajedrez lograron mejores resultados en la prueba de habilidad de ajedrez que los alumnos entrenados por los maestros de la escuela.</p>
<b>Kovacic, M.</b>	<b>D.</b> 4.- Ajedrez en las escuelas. Una buena movida.	2012/ Argentina	Experimental	<p>Este estudio se propuso explorar la existencia de relaciones entre el desempeño académico y la práctica sistemática de ajedrez dentro de un programa escolar, para lo cual se analizó el rendimiento académico de 82 estudiantes de una escuela de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. Se dividió en un grupo con prácticas sistemáticas de ajedrez (43 estudiantes) y un</p>	



grupo sin práctica de ajedrez (39 estudiantes). Para la evaluación se analizaron las calificaciones de los niños durante dos años y se compararon las medias.

Los resultados muestran que, en el grupo de control, se observó una disminución en las calificaciones, que van desde el 9% en Matemáticas. Y el grupo de tratamiento aumentó 3,5% en Matemáticas. Y se concluye que la práctica sistemática del ajedrez en las escuelas resulta de algún beneficio para el desarrollo del aprendizaje, ya que mejoraría el desempeño académico en los alumnos lo cual se ve reflejado en mejores calificaciones obtenidas en las materias escolares.

<b>Aciego, R., García, L., &amp; Betancort, M.</b>	5.- Efectos del método de entrenamiento en ajedrez, entrenamiento táctico versus formación integral, en las competencias cognitivas y socio-personales de los escolares.	2016/ España	Cuasi experimental	Este estudio se planteó analizar el efecto del entrenamiento en ajedrez según se utilice una metodología sensible ante el desarrollo de competencias cognitivas y socio personales en comparación con otra focalizada en el entrenamiento táctico, para esto se trabajó con 230 estudiantes de ocho centros educativos de Tenerife-España con edades entre 6 y 15 años. Se los dividió en 3 grupos: Grupo 1 -formación integral (110 estudiantes), grupo 2-formación centrada en el tablero (60 estudiantes), grupo 3 -de comparación (60 estudiantes). Para la evaluación se analiza con diferentes test la competencia cognitiva y la competencia socio personal, al iniciar y al finalizar el curso académico. Los resultados indican las puntuaciones del grupo ajedrez 1 fueron significativamente superiores a las de los grupos ajedrez 2 y comparación, mientras entre estos dos últimos no hubo diferencia y se concluye que el ajedrez puede ser utilizado como recurso educativo y que el tipo de metodología	Resulta determinante la forma en la que se presente y se conduzca la formación. De ello deriva la importancia de contar con educadores bien formados. Educadores capaces de generar un clima de apoyo y colaboración, que ayude a fortalecer la autoestima, y de incorporar materiales y actividades educativas, que fomenten la relación interpersonal y la transferencia de las destrezas y los hábitos
--	--	--------------	--------------------	--	---



didáctica que se utilice influye de forma decisiva en la intensidad y amplitud de beneficios que se produzcan.

adquiridos a un contexto más amplio que el meramente ajedrecístico.

**Ramos, L., Filippetti, V. A., & Krumm, G.** 6.- Funciones ejecutivas (FE) y práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados. 2017/ Argentina

Experimental El estudio fue realizado en Argentina en el año 2017, en el cual participaron 65 niños; 42 hombres y 23 mujeres. El objetivo fue examinar las diferencias de rendimiento cognitivo en tareas que valoran las FE (Funciones Ejecutivas), de memoria de trabajo, inhibición, flexibilidad cognitiva y planificación entre niños practicantes de ajedrez y no practicantes. Los resultados indican que los niños que practican ajedrez presentan puntuaciones superiores en tareas que valoran las FE respecto de aquellos que no lo practican.

**Fernández Amigo J. & Sánchez M.** 7.- Canto al ajedrez: enseñar ajedrez con canciones. 2011/ Venezuela

Experimental La investigación se realizó en la Unidad Educativa Escuela “San Vicente” de Caracas en Venezuela a estudiantes de segundo grado. Se determinaron cinco objetivos específicos los cuales se relacionaban y buscaban que el ajedrez se incorporara dentro del currículo de Venezuela. A partir de este punto nace este estudio y analizan el CI (coeficiente intelectual) de los alumnos, obteniendo resultados muy buenos porque en un tiempo de 4 meses y medio el puntaje de CI aumentó considerablemente. Desde entonces, casi 30 países en el mundo se han sentido lo suficientemente seguros y ya incluyeron el ajedrez en sus currículos escolares.

1.- El método de enseñanza que se utiliza es bastante novedoso y eficaz y en niños; sin embargo, para futuros estudios o para abarcar a participantes de otras edades, no se sabe si resultará fructífero como lo resultó con los niños en este estudio.

**Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. M. B.** 8.- Investigation the impact of chess play on 2012/ Irán

Experimental En el año 2012 en Irán se seleccionaron 86 alumnos a los cuales se les enseñó ajedrez y a otros 94 que integraran un programa de matemáticas.



developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education

Todos los sujetos fueron evaluados mediante el cuestionario metacognitivo de Panaoura, Philippou y Christou (2003) y exámenes de matemáticas.

Los resultados indicaron que los estudiantes que estaban dentro del programa de ajedrez mostraron más logros, tanto en habilidades metacognitivas como en la capacidad de resolución de problemas matemáticos, que otros estudiantes que no eran jugadores de ajedrez y además los resultados del presente estudio y otras investigaciones relevantes en esta área sugieren que la enseñanza del ajedrez a estudiantes de diferentes niveles educativos, mejora significativamente su capacidad de resolución de problemas matemáticos.

**Gliga, F., & Flesner, P. I.** 9.- Cognitive Benefits of Chess Training in Novice Children 2014/ Rumania

Experimental

En Rumania en el año 2014, 20 estudiantes de primaria, novatos en ajedrez participaron en un programa de ajedrez (Chess Group-ChG) y 18 estudiantes que participaron en un programa de matemática (Control Group-CG). El objetivo del estudio siempre fue buscar un cambio significativo para considerar que el programa que se aplico es efectivo, y el diseño del mismo fue basado estadísticamente. Los resultados fueron sumamente importantes porque los estudiantes que practicaron ajedrez tuvieron mejoras en varias áreas académicas a diferencia del otro grupo del programa de matemática.

**Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. & Castro I.** 10.- El ajedrez como herramienta pedagógica para el 2019/ Ecuador

Experimental

En 2019 en Ecuador en la Unidad Educativa del Milenio Albertina Rivas Medina surge este estudio acerca de la concentración, donde participaron 12 hombres y 14 mujeres entre 11-12 años de edad.



Universidad de Cuenca

desarrollo de la  
concentración  
de los  
estudiantes.

El objetivo del estudio fue claro, determinar el grado de concentración que desarrolla el estudiante con la práctica del ajedrez. Por lo que se desarrolló un programa enfocado al objetivo, el mismo se evaluó mediante un test que media el nivel de concentración tienen los estudiantes.

Los resultados no tuvieron un impacto positivo como se hubiera esperado, ya que el 50% de los participantes obtuvieron una puntuación "Muy baja" dentro de la calificación del test y solo un 7% de ellos tienen alta concentración.



### **6.1.1 Análisis individual:**

A continuación, se presenta el análisis individual de los diez estudios presentados en la tabla de resultados, manteniendo la misma numeración correspondiente al estudio analizado:

1.- Luego de la aplicación del programa de ajedrez, Achig J. (2015) en su estudio realizado en Ecuador evidenció un incremento en los promedios finales de matemáticas y además se pudo comparar el rendimiento de un grupo experimental con un grupo de control, y este fue significativamente mejor, lo cual permite evidenciar la influencia positiva del ajedrez en el ámbito educativo.

2.- Fernández Amigo J. (2008) en su estudio realizado en España demostró un incremento significativo en cuanto al rendimiento en los factores analizados: cálculo numérico y razonamiento lógico y se comparte las conclusiones con diversos autores de aplicar material didáctico lúdico manipulativo con recursos de ajedrez para el aprendizaje de las matemáticas.

En cuanto a errores o limitaciones, a nivel general (no genera muchas expectativas en el profesorado ni en los equipos directivos cuando se habla de ajedrez) casi siempre se alega el desconocimiento del ajedrez para justificar la falta de interés, además, se debe aplicar el programa con las debidas autorizaciones y compromisos.

3.- Los resultados del estudio realizado por Trincherro, R., & Sala, G. (2016) en Italia indicaron una mejora, pero no significativa en cuanto a la resolución de problemas en los niños, y se hace énfasis en que el ajedrez parece ser una herramienta eficaz para promover la capacidad de resolución de problemas matemáticos en niños de primaria, pero solo si la enseñanza incluye heurísticas (métodos para incrementar el conocimiento) enfocadas en la resolución y deducción de ejercicios.

Una limitación, que va de la mano con la conclusión de este estudio, es la experiencia de los instructores de ajedrez, ya que presentan un nivel más avanzado que los maestros de escuela. Esto puede explicar por qué los alumnos entrenados por los instructores de ajedrez lograron mejores resultados, en la prueba de habilidad de ajedrez, que los alumnos entrenados por los maestros de la escuela, debido a la metodología utilizada en la enseñanza.



4.- Kovacic, D. M. (2012) aplicó un taller de ajedrez dentro de su estudio realizado en Argentina y los resultados evidenciaron un aumento del 3.5% en el área de matemáticas, y se concluye que la práctica sistemática del ajedrez en las escuelas resulta beneficiosa para el desarrollo del aprendizaje, ya que mejoraría el desempeño académico en los alumnos lo cual se ve reflejado en mejores calificaciones.

5.- Los resultados, luego de la comparación de las diferentes metodologías utilizadas en el estudio de Aciego, R., García, L., & Betancort, M. (2016) realizado en España evidenciaron que el grupo de formación integral (ajedrez 1) superó al grupo de comparación (fútbol-básquet) en todas las competencias cognitivas evaluadas; además, el tipo de metodología didáctica utilizada influyó de forma decisiva en la intensidad y amplitud de dichos beneficios.

En cuanto a errores se indica que, para llegar a obtener los máximos beneficios formativos, resulta determinante la forma en la que se presente y se conduzca la formación, por lo cual es de suma importancia contar con educadores bien formados, capaces de enganchar al alumnado en este juego de estrategia y de incorporar materiales y actividades educativas que fomenten la transferencia de las destrezas y los hábitos adquiridos a un contexto más amplio que el meramente ajedrecístico.

6.- Ramos, L., Filippetti, V. A., & Krumm, G. (2017) en su estudio aplicado a niños en Argentina, indican que los resultados son significativos porque mejoraron varios aspectos como la memoria de trabajo, la planificación y la flexibilidad cognitiva a diferencia de los niños que no practicaban, lo evaluado en este estudio complementa a la área de matemática y demuestra que el ajedrez tiene un rol importante en la educación porque pone en práctica las FE acorde al problema que se presente y de esta manera resolverá de la manera más eficiente.

7.- Fernández Amigo J. & Sánchez M. (2011) realizaron un programa de ajedrez en una Unidad Educativa de Caracas en Venezuela, los resultados fueron impresionantes porque después de 4,5 meses los niños ya tenían una mejora a nivel intelectual muy favorable, demostrando una vez más que el ajedrez es sumamente importante. Por lo que va a la par el desarrollo intelectual con la matemática y el resto de áreas en el campo escolar, la práctica del ajedrez evidencia sus beneficios y la mejora de los aspectos mencionados en el ser humano y eso lo hace esencial en la escuela para los estudiantes. Después de este estudio, el ajedrez se incluyó dentro del plan educativo de este país.



8.- Los participantes que estaban en el programa de ajedrez aplicado por Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. M. B. (2012) en su estudio realizado en Irán, mostraron una mejora en la resolución de problemas matemáticos y habilidades metacognitivas lo que promueve al ajedrez como una herramienta eficaz para desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior. Las habilidades metacognitivas y el ajedrez incentivan al estudiante a buscar formas, herramientas de resolver problemas, no solamente académicos sino de la vida cotidiana, como no decepcionarse ante una situación difícil y saberla llevar.

9.- El estudio realizado en Rumania por Gliga, F., & Flesner, P. I. (2014), tiene resultados positivos en relación a la práctica de ajedrez y el área de matemática, además que mejora otras ramas de la educación como la lingüística, la creatividad literaria; lo que conlleva a imitar estos procesos dentro del campo educativo para en un futuro crear personas que sepan cómo actuar ante cualquier situación y la toma de decisiones sea la correcta.

10.- Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. & Castro I. (2019) en su estudio realizado en Ecuador, presentaron resultados exitosos, teniendo una mejora importante en la concentración de los estudiantes que estaban dentro del programa de ajedrez. La concentración es importante dentro de la matemática y el resto de áreas porque permiten un mejor aprendizaje y de esta manera el conocimiento llega al estudiante de forma apropiada. Este estudio es un aporte importante para todo lo relacionado al mundo del ajedrez.

## **6.2 Discusión**

Los diferentes artículos seleccionados se centran en la mejora del rendimiento académico mediante la práctica del ajedrez, pero se demostró la escasez de investigación sobre el tema a nivel nacional, lo que imposibilita realizar una comparación adecuada en la metodología utilizada en el país e internacionalmente. Esto se evidenció al instante de la recolección de los artículos seleccionados, presentándose una gran dificultad en la búsqueda de estudios que coincidan con nuestra temática de investigación en Ecuador, por lo que se recurrió a estudios internacionales, incluso Martínez & Checa (2015) indican que existe una gran predominancia e interés hacia el ajedrez dentro y fuera del ámbito educativo en Europa, donde en el año 2012 se señaló la inclusión del ajedrez dentro de sus sistemas educativos.



En los hallazgos de la investigación se demuestra que la práctica del ajedrez es sumamente efectiva y beneficiosa, en diferentes áreas de conocimiento y aspectos psicomotores, con esto concuerdan todos los autores de los estudios seleccionados en nuestra investigación, lo que nos brinda otra perspectiva a nivel nacional del ajedrez en el ámbito educativo y nos permite generar una autocrítica sobre la inclusión de este deporte dentro del currículo ecuatoriano.

El ajedrez, conocido como “el deporte ciencia”, es considerado una gran herramienta para mejorar la atención y la concentración de niños y jóvenes. (Aciego et al., 2012, 2016; Chacón, 2012; Velea & Cojocarú, 2019; Wessel & Aciego, 2017). Esta mejora es muy importante para el aprendizaje de cualquier asignatura, en especial de las Matemáticas que requieren de mucha concentración por parte de los educandos.

Sin embargo, el ajedrez, no solamente mejora la atención de sus practicantes, sino que también aporta en varias funciones intelectuales como la memoria, las funciones ejecutivas, la toma de decisiones, la resolución de problemas, el rendimiento académico e incluso los temas relacionados con la motivación y el comportamiento (Achig, 2012; Chacón, 2012; Ferguson, 2004; Kovacic, 2012; Olías, 2006; Ramos et al., 2017). Todas estas condiciones que favorece el ajedrez con fundamentales para el aprendizaje de la asignatura de Matemáticas en especial lo referente al razonamiento lógico y la resolución de problemas.

La mejora en la concentración se evidencio en el artículo de Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. y Castro I. (2019), en cuanto a la mejora en el rendimiento académico esto se pudo comprobar en los artículos de Achig J. (2015), de Kovacic, D. M. (2012), de Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. M. B.(2012) y de Gliga, F., & Flesner, P. I.(2014), la mejora en las funciones ejecutivas se evidenció en el artículo de Ramos, L., Filippetti, V. A., & Krumm, G. (2017), en cuanto a la resolución de problemas se comprobó su mejora en los artículos de Fernández Amigo J. (2008), y el de Trincheró, R., & Sala, G. (2016), además se evidenciaron mejoras en funciones intelectuales como competencias cognitivas y socio personales en el artículo de Aciego, R., García, L., & Betancort, M. (2016) e incluso mejoras en el coeficiente intelectual en el artículo de Fernández Amigo J. & Sánchez M. (2011).



Existe evidencia beneficiosa de la práctica del ajedrez, pero se destaca las puntualizaciones que realizan los autores de los estudios seleccionados referente a la metodología que se debe usar en la enseñanza de este deporte, y se indica que esta debe presentar actividades diseñadas especialmente a desarrollar la resolución y deducción de ejercicios, en esto coinciden Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. y Castro I. (2019), Trinchero, R., y Sala, G. (2016) y Aciego, R., García, L., y Betancort, M. (2016).

### 6.3 Conclusiones

Todos los estudios analizados coinciden en que la aplicación de un programa de enseñanza de ajedrez a escolares trae consigo diferentes beneficios, y se demostró que estos no fueron solo en el área de matemáticas, sino en diferentes áreas de aprendizaje y sectores de acción como la intelectual, la emocional y la social, por lo cual se verifica que es totalmente viable la aplicación de un programa de enseñanza de ajedrez en el ámbito educativo.

- Los beneficios producidos en los estudios de Achig J., Fernández Amigo J., Trinchero, R., & Sala, G., Kovacic, D. M., Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. M. B. y Gliga, F., & Flesner, P. I. se evidenciaron con el incremento en el rendimiento en el área de matemáticas.
- Los beneficios de los estudios de Aciego, R., García, L., & Betancort, M., Ramos, L., Filippetti, V. A., & Krumm, G., Fernández Amigo J. & Sánchez M. y Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. & Castro I. se produjeron en diferentes sectores de acción como: resolución de operaciones numéricas; memoria auditiva inmediata y capacidad de atención y resistencia a la distracción, memoria de trabajo, aumento en los puntajes de coeficiente intelectual y la concentración, los cuales son pilares fundamentales en el área de matemáticas.

En cuanto a la comparación de las diferentes metodologías utilizadas en los estudios nacionales e internacionales, éstas coinciden:

- El estudio de Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. y Castro I., realizado en Ecuador, señala que, para desarrollar las cualidades de la atención, es necesaria la estimulación y desarrollo a través de la práctica sistemática de actividades especialmente diseñadas a estos efectos.



- El estudio de Trincherro, R., y Sala, G., realizado en Italia, y el estudio de Aciego, R., García, L., y Betancort, M. realizado en España, constatan que la enseñanza del ajedrez debe presentar actividades que enfatizen la heurística, lo cual promoverá la resolución de problemas y generará mayores beneficios, además se señala que no se debe utilizar una enseñanza mecanizada centrada en la memorización de contenidos.

En cuanto a los inconvenientes que se presentaron dentro de la aplicación de los programas de ajedrez, se destacan:

- El estudio de Fernández Amigo J. señala que a nivel general casi siempre se alega el desconocimiento del ajedrez para justificar la falta de interés hacia el mismo, y además se debe aplicar el programa con las debidas autorizaciones y compromisos.
- El estudio de Trincherro, R., y Sala, G. enfatiza en la experiencia de los instructores de ajedrez, ya que presentan un nivel más avanzado que los maestros de escuela.
- El estudio de Aciego, R., García, L., y Betancort, M. señala que es determinante la forma en la que se presente y se conduzca la formación, por lo cual es de suma importancia contar con educadores bien formados, capaces de enganchar al alumnado con el ajedrez y de incorporar materiales y actividades educativas que fomenten la transferencia de las destrezas y los hábitos adquiridos a un contexto más amplio que el meramente ajedrecístico.
- El estudio de Fernández Amigo J. y Sánchez M. indica que el método de enseñanza que se utiliza es bastante novedoso y eficaz en niños; sin embargo, para futuros estudios o para abarcar a participantes de otras edades, no se sabe si resultará fructífero como resultó con los niños en este estudio.

Cabe recalcar que los artículos y estudios de Sudamérica no se encuentran dentro de los cuartiles de influencia científica, mientras que es mucho más fácil encontrar artículos y estudios europeos publicados en revistas que forman parte de los cuartiles; lo que puede evidenciar una brecha en cuanto al alcance e influencia de información de los estudios sudamericanos con los europeos.

#### **6.4 Recomendaciones**

El análisis de los estudios evidenció la viabilidad y eficacia del uso de un programa de enseñanza de ajedrez, por lo cual se recomienda de manera factible la



implementación del mismo en el ámbito educativo nacional e internacional para mejorar no solo el rendimiento académico en el área de matemáticas, sino también en diferentes sectores de acción de esta área como lo son: resolución de operaciones numéricas; memoria auditiva inmediata y capacidad de atención y resistencia a la distracción, memoria de trabajo, aumento en los puntajes de coeficiente intelectual y la concentración

Se debe tener en cuenta la metodología al momento de aplicar el programa de ajedrez, ya que esta no debe ser una enseñanza mecanizada ni de memorización, sino más bien centrada en la resolución de problemas durante los ejercicios a aplicar.

Tomando como referencia las dificultades o limitaciones presentadas en los estudios analizados, hay que considerar la experiencia de los instructores que llevarán a cabo el programa de ajedrez, ya que de ellos dependerá la metodología a utilizar y por ende cuan beneficioso sea la aplicación del programa.

Además, para eliminar la falta de interés hacia este programa debido al desconocimiento, se deben presentar a los participantes todos los beneficios de la práctica de este deporte antes de iniciar el curso de ajedrez.

También, al momento de integrar el programa de ajedrez en una institución, se debería presentar y explicar a la parte directiva los diversos beneficios que produce la práctica de este deporte, de manera que se despierte el interés a quienes serán los encargados de permitir la inclusión del programa de ajedrez dentro de la institución.

Por último, al momento de aplicar el programa de ajedrez a las instituciones educativas, se debe tomar en consideración a quienes serán dirigidas las clases y seleccionar la metodología adecuada según la edad de los participantes, ya que el proceso de enseñanza utilizado con niños tal vez no resulte tan fructífero al utilizarlo con participantes de edades más avanzadas.



### Referencias bibliográficas:

- (2018). *Pedagogía arcaica perjudica rendimiento en las "mate"*. Recuperado de: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/pedagogiaarcaica-matematicas-ministeriodeeducacion>
- [AprendemosJuntos]. (2018, septiembre 3). V. Completa. "El ajedrez es el mejor gimnasio para la mente". Leontxo García. [Archivo de video]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=jIYF9wg1fZU>
- Achig, J. (2012). *INCIDENCIA DE LA ENSEÑANZA DEL AJEDREZ EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR, EN MATEMÁTICAS Y EL DESARROLLO DE LA AUTOESTIMA EN LOS Y LAS ESTUDIANTES DEL 6 to AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA HERMANO MIGUEL DE LA SALLE - CUENCA EN EL PERÍODO DE ENERO-J*. Escuela Politécnica del Ejército.
- Achig, J. (2015, June). *Incidencia de la enseñanza del ajedrez en la asignatura de matemáticas*. In Congreso de Ciencia y Tecnología ESPE (Vol. 10, No. 1, pp. 344-348).
- 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(02), 551–559. [https://doi.org/10.5209/rev\\_SJOP.2012.v15.n2.38866](https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38866)
- Aciego, R., García, L., & Betancort, M. (2016). *Efectos del método de entrenamiento en ajedrez, entrenamiento táctico versus formación integral, en las competencias cognitivas y sociopersonales de los escolares*. *Universitas Psychologica*, 15(1), 165-176.
- Arteaga Valdés, E. (2017). *La Historia de la Matemática en la Educación matemática*. *Revista Conrado*, 13(59), 62-68. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Avalos, B., Morales, I., Jimenez, W., & Vaca, K. (2019). *Vista de INFLUENCIA DEL AJEDREZ EN EL DESARROLLO INTEGRAL DEL HOMBRE | Universidad Ciencia y Tecnología*. 15/11/19. <https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/226/333>



*Bachillerato General Unificado – Ministerio de Educación.* (s.f.). Recuperado el 26 de enero del 2021, de: <https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>

Blasco-Fontecilla H, Gonzalez-Perez M, Garcia-Lopez R, Poza-Cano B, Perez-Moreno MR, de Leon-Martinez V, et al. *Eficacia del ajedrez en el tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad: un estudio prospectivo abierto.* Rev Psiquiatr Salud Ment (Barc). 2016; 9:13–21.

Cánovas, J. C. (2012). *El gran ajedrez para los pequeños ajedrecistas.* Murcia.

Castro, Z. A., Ezquerria, M. M. P., & Argos, G. J. (2017). *Fundamentos teóricos de la educación infantil.* Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Chacón, J. C. (2012). *El gran ajedrez para pequeños ajedrecistas. Guía didáctica y práctica para la enseñanza del ajedrez como herramienta en el ámbito educativo.* © Región de Murcia Consejería de Educación, Formación y Empleo Secretaría General. Servicio de Publicaciones y Estadística.

Dueñas O., Enríquez L., Mendoza L. & Castro I. (2019). “*EL AJEDREZ COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE LA CONCENTRACIÓN DE LOS ESTUDIANTES*”. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD%203600/Downloads/883-Texto%20del%20art%C3%ADculo-3579-1-10-20200918.pdf>

*Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional | Comunidad | Guayaquil | El Universo.* (2019, February 26). <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematicas-no-se-paso-prueba>

*Educación General Básica – Ministerio de Educación.* (s.f.). Recuperado el 26 de enero del 2021, de: [https://educacion.gob.ec/educacion\\_general\\_basica/](https://educacion.gob.ec/educacion_general_basica/)

Ferguson, R. (2004). Chess in education. *International Journal of Psychology*, 39, 27.

Fernández Amigo, J. (2008). “*Utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas. Estudio de sus efectos sobre una*



- muestra de alumnos de 2° de primaria*". Recuperado de:  
<https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2008/tdx-1215108-111407/jfa1de1.pdf>
- Fernández Amigo J. & Sánchez M. (2011). "*CANTO AL AJEDREZ: ENSEÑAR AJEDREZ CON CANCIONES*". Recuperado de:  
[file:///C:/Users/AMD%203600/Downloads/Dialnet-CantoAlAjedrez-3780676%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/AMD%203600/Downloads/Dialnet-CantoAlAjedrez-3780676%20(3).pdf)
- García, L. (2013). *Ajedrez y ciencia, pasiones mezcladas - Leontxo García.pdf - Free Download PDF*. [https://kupdf.net/download/ajedrez-y-ciencia-pasiones-mezcladas-leontxo-garc-iacute-a-pdf\\_59f3cf5de2b6f53a2d76fc59\\_pdf](https://kupdf.net/download/ajedrez-y-ciencia-pasiones-mezcladas-leontxo-garc-iacute-a-pdf_59f3cf5de2b6f53a2d76fc59_pdf)
- García, L. 2019. "*¿Para qué sirve el ajedrez en educación?*". Banco Bilbao Vizcaya Argentaria S.A. [En línea]. Disponible en:  
<https://aprendemosjuntos.elpais.com/es-pecial/para-que-sirve-el-ajedrez-en-educacion-leontxo-garcia/>.
- Gliga, F., & Flesner, P. I. (2014). *Cognitive Benefits of Chess Training in Novice Children*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(1976), 962–967. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.328>
- Guevara, K. G. (2018). *Neurociencias y matemática emocional*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [Ineval]. (2018). *Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo*. OECD Reports, 152. <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion/>
- Kazemi, F., Yektayar, M., & Abad, A. M. B. (2012). "*Investigation the impact of chess play on developing meta-cognitive ability and math problem-solving power of students at different levels of education*". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 32(Iccs 2011), 372–379. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.056>
- Kovacic, D. M. (2012). "*AJEDREZ EN LAS ESCUELAS. UNA BUENA MOVIDA*". *PSIENCIA. REVISTA LATINOAMERICANA DE CIENCIA PSICOLÓGICA*. Recuperado de: <file:///C:/Users/AMD%203600/Downloads/Dialnet-AjedrezEnLasEscuelas-3920741.pdf>



Lagar, R. (2017). *Matemáticas y ajedrez*. Madrid : Editorial CSIC Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Leyes del ajedrez de la FIDE de 2018

Machado, A. M., & Jiménez, N. F. (2012). Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria. *Revista de Educación Matemática*, 106-109

Martínez-Artero, R. N., & Checa, A. N. (2015). *El ajedrez como recurso didáctico en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*. *Números*, 89.

Maure Gustavo. (s.f.). *Historia del Ajedrez El Deporte y la Guerra*. Cuadernos de Psicología Del Deporte N°95 El Rival Interior. Retrieved December 18, 2020, from <https://www.elrivalinterior.com/actitud/Ajedrez/A95.HistoriaAjedrez.elRivalinterior.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de EGB y BGU. Matemática. Ministerio de Educación Del Ecuador, 482. Retrieved from: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/ELEMENTAL1.pdf>

Murillo, S. (27 de diciembre del 2018). *Pedagogía arcaica perjudica rendimiento en las "mate."* <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/pedagogiaarcaica-matematicas-ministeriodeeducacion>

Olías, J. M. (2006). *Desarrollar la inteligencia a través del ajedrez*. Palabra.

Pajares, R. V. (2011). *Matemáticas y ajedrez*. Rioja. Recuperado de [https://biblioteca.unirioja.es/tfe\\_e/TFE000134.pdf](https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000134.pdf)

Pascual, I. S. (2017). *Ajedrez educativo para profes*. Bubok Publishing S.L.

Pavón C. (2019). *Los resultados de Ecuador en la prueba PISA*. Recuperado de: <https://www.eluniverso.com/opinion/2019/02/05/nota/7174550/resultados-ecuador-prueba-pisa>

Ramos, L., Filippetti, V. A., & Krumm, G. (2017). *Funciones ejecutivas y práctica de ajedrez: un estudio en niños escolarizados\* Executive functions and playing chess*



*practice: a study conducted with schoolchildren.*

<https://doi.org/10.17081/psico.21.39.2794>

Razvan, G. I. (Ed.). (2017). *Matemáticas y ajedrez*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Rodríguez, B. M. E. (2009). *El desarrollo del pensamiento lógico en la educación infantil*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Saavedra, I., Costa, R., Alonso, A., Pena, M., & Coto, R. (2014). *APERTURA COGNITIVA: BENEFICIOS DEL AJEDREZ*. <https://www.seypna.com/documentos/2014P34-Isabel-Saavedra-1.pdf>

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.

Santoro, O. (2010, September). *¿Es el ajedrez un deporte?*. ISDe Sports Magazine – Revista de Entrenamiento. <http://www.isde.com.ar/ojs/index.php/isdesportsmagazine/article/viewFile/38/48>

SUBSECRETARÍA DE APOYO, SEGUIMIENTO Y REGULACIÓN DE LA EDUCACIÓN & SUBSECRETARÍA DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS. (Julio de 2016). *INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN ESTUDIANTIL (Actualizado a julio 2016)*. Recuperado de: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

Trincherro, R., & Sala, G. (10 enero del 2016). *Chess Training and Mathematical Problem-Solving: The Role of Teaching Heuristics in Transfer of Learning*. Recuperado de: <https://www.ejmste.com/download/chess-training-and-mathematical-problem-solving-the-role-of-teaching-heuristics-in-transfer-of-4483.pdf>

Velea, T., & Cojocaru, V. (2019). *THE EFFECT OF PLAYING CHESS ON FOCUSED ATTENTION*. 0–8.

Wessel, T. C., & Aciego, R. (2017). *Neuropsychological impact of chess on executive functions and attention of adolescents: A quasi-experimental pilot study*.