

Diseño de una unidad didáctica con base en el juego de ajedrez para el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento numérico en los estudiantes de grados Sexto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera de Aguadas (Caldas)



LINA PAOLA RÍOS FRANCO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
MANIZALES

2018

Diseño de una unidad didáctica con base en el juego de ajedrez para el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento numérico en los estudiantes de grados Sexto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera de Aguadas (Caldas)

LINA PAOLA RÍOS FRANCO

Trabajo para optar al título de Licenciada en Matemáticas y Física

Directora:

María Aydé Giraldo Villa

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
MANIZALES

2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Manizales, 2018

Dedicatoria

A dios por ser siempre mi guía y mi fortaleza en cada momento, con su protección y bendición que me ayudó a ser fuerte frente a cada situación en mis estudios.

A mis padres y mis hermanos por ser quienes creyeron en mí, dándome todo su apoyo durante la carrera, me infundieron espíritu de lucha y deseo de superación; quiero agradecer especialmente a mi madre a quien admiro por su superación personal y dedicación a su familia.

A mis compañeros de estudio con quienes viví muchos momentos maravillosos y con quienes superé cada una de las dificultades.

A mis amigos, que están atentos a todos mis logros, para celebrarlos y para brindar apoyo cuando lo requiero.

Agradecimientos

Expreso mis sinceros agradecimientos a:

La Universidad Católica de Manizales, Facultad de Educación porque gracias a su gestión pude alcanzar un importante logro en mi vida.

Mis compañeros Nasly del Pilar y Wilton Robeiro quienes siempre estuvieron dispuestos a ofrecerme su ayuda y colaboración.

A la tutora María Aydé Giraldo Villa quien con su conocimiento me guió en este proyecto.

Contenido

Introducción	10
Capítulo I.....	12
Planteamiento del problema	12
1.1. Pregunta de investigación.....	13
1.2. Descripción del problema.....	13
1.3. Descripción del escenario.....	14
1.4. Justificación.....	15
1.5. Objetivos	16
Objetivo general	16
Objetivos específicos	16
1.6. Impacto Social.....	16
Capítulo II	17
Marco Referencial	17
2.1. Antecedentes	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	19
2.1.3. Antecedentes Locales.....	21
2.2. Marco Teórico	22
2.2.1. Referentes legales.....	22

2.2.2. Fundamentación teórica	23
Importancia del ajedrez	24
Papel del ajedrez en la educación infantil	26
El ajedrez y la enseñanza de las matemáticas	27
Capítulo III	28
Diseño Metodológico	28
3.1. Enfoque y tipo de investigación	28
3.2. Etapas de la investigación	29
3.3. Metodología para el diseño de una unidad didáctica	29
Criterios para la definición de finalidades y objetivos de enseñanza.....	30
Capítulo IV	34
Unidad didáctica.....	34
4.1. Introducción	34
4.2. Objetivos	35
4.3. Tipos de actividades	35
4.4. Propuesta de unidad didáctica.....	37
4.5 Evaluación	55
4.6. Resultados y análisis	56
Conclusiones	60
Referencias.....	62

Lista de Gráficas

Gráfica 1. Aplicación de la unidad didáctica Grados Sextos	57
Gráfica 2. Porcentajes de niveles de desempeño en la fase de exploración.....	58
Gráfica 3. Porcentaje de desempeño en la fase de transferencia y valoración.....	59

Resumen

Dentro de los contextos educativos se ha afianzado la idea de que el ajedrez es un juego que se puede enseñar a los alumnos en los primeros años de educación escolar. En ese sentido, es fundamental que los docentes conozcan algunas técnicas para implementarlo y, debido a su fácil aplicabilidad en el área de matemáticas, se puede utilizar como recurso en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial en lo que concierne al pensamiento numérico. Es claro que el juego de ajedrez, en relación con la enseñanza de las matemáticas, representa un apoyo para realizar actividades relacionadas con la aritmética.

En el presente trabajo de investigación se presentan, partiendo de los criterios para el diseño de unidades didácticas expuestos por Sanmartí (2002), algunas actividades para trabajar en el aula, aplicables en el plan de área de matemáticas, encaminadas a alcanzar los estándares básicos e iniciarse en la resolución de problemas de los estudiantes de grado Sexto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera de Aguadas (Caldas).

Palabras clave: Ajedrez, Unidad didáctica, Pensamiento numérico, Matemáticas.

Introducción

De acuerdo con la evolución y desarrollo que ha tenido la educación en las décadas recientes, es evidente que las matemáticas se pueden beneficiar de la implementación de juegos que faciliten el aprendizaje de los estudiantes. Partiendo de esta premisa, el juego del ajedrez se convierte en un excelente complemento para el aprendizaje y comprensión de las matemáticas. Es decir, la dificultad que conlleva la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es afrontada con éxito a través del juego de ajedrez, para abordar los contenidos y problemas de forma lúdica, haciéndolos de fácil comprensión.

Cabe resaltar que el ajedrez tiene una profunda relación con las matemáticas ya que tanto ajedrez como matemáticas ejercitan aspectos como la memoria, aumentan la concentración, desarrollan el pensamiento lógico, la imaginación y la creatividad, así como el sentido de la responsabilidad, además de fortalecer la toma de decisiones, incrementan la paciencia, desarrollan la intuición y la resolución de problemas, los cuales se convierten en soporte de los contenidos que se abordan en la enseñanza de las matemáticas (Mesa Torres, 2016).

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se proponen cuatro capítulos. En el Capítulo I se plantea el problema de estudio, es decir, lo relacionado con la necesidad de apoyarse en el juego del ajedrez para facilitar el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento numérico en los estudiantes de grados Sexto de la institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera de Aguadas (Caldas).

En el capítulo II se presenta el Marco Referencial, empezando por los antecedentes a nivel internacional, nacional y local. Luego se enuncia el marco teórico en el que se exponen las disposiciones legales en las que se aborda el juego como herramienta fundamental para el aprendizaje. Seguidamente se presenta la fundamentación teórica, haciendo hincapié en el significado del juego del ajedrez en lo que concierne a la educación. Finalmente se expone lo referente al papel del juego de ajedrez en el desarrollo de las habilidades matemáticas.

El capítulo III aborda el diseño metodológico en el que se presentan el tipo y el enfoque de la investigación, así como las etapas de la investigación y los criterios para llevar a cabo el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de las matemáticas. El cuarto capítulo presenta la

unidad didáctica como tal, en la que se hace una breve introducción, se plantean los objetivos y se relacionan las actividades para el desarrollo de dicha unidad, finalizando con la exposición de la manera como se debe llevar a cabo la evaluación y los resultados obtenidos en la aplicación de la misma.

En un apartado especial se exponen las conclusiones que derivan del diseño de la unidad didáctica con el propósito de realizar un aporte para la implementación de la propuesta didáctica del juego de ajedrez como herramienta para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera de Aguadas (Caldas).

Capítulo I

Planteamiento del problema

En la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera de Aguadas (Caldas) se han evidenciado resultados de bajo nivel en las pruebas externas de matemáticas, dando a entender con esto que en general los niños y niñas presentan falencias en los diferentes componentes de estudio de las matemáticas.

Uno de los casos más preocupantes en cuanto al desarrollo de las competencias en el área de matemáticas es el pensamiento numérico. Al respecto, se afirma en los *Estándares Básicos de Competencia* de las matemáticas que el pensamiento numérico es “la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 58), aspecto este que, dado lo afirmado en cuanto a los bajos resultados en pruebas externas, está por debajo de lo establecido en los lineamientos del sistema educativo colombiano.

Así pues, la intención es que, a partir del juego del ajedrez, se presente una propuesta didáctica para la enseñanza de conceptos numéricos, en especial los números racionales en sus diferentes expresiones, indicando también, y con base en lo establecido por los docentes de los grados cuartos y quintos en el desarrollo de sus actividades curriculares, que los estudiantes tienen múltiples falencias dado que son dispersos en la realización de actividades y en cuanto al seguimiento de instrucciones; igualmente se les dificulta comprender y entender algunos contenidos de carácter numérico.

Partiendo de los estudios realizados recientemente en torno al juego de ajedrez y las matemáticas (Segura, 2001; Nortes & Nortes, 2014; Maz-Machado & Jiménez, 2011), se advierte que el diseño y aplicación de una unidad didáctica basada en el juego de ajedrez puede ser una excelente estrategia para mejorar el pensamiento numérico, enseñando por medio de este juego conceptos básicos sobre los números racionales, sobre todo en lo que respecta a las habilidades descritas en los estándares básicos de competencia de las matemáticas establecidos

por el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente, es de resaltar el gusto de la mayoría de los estudiantes por este deporte.

Cabe mencionar que las maestras encargadas de los grados cuarto y quinto de la institución han ejecutado y siguen ejecutando pruebas de carácter geométrico y espacial que hacen relación al pensamiento mencionado, pruebas extraídas de libros, todo con el propósito de reducir esta falencia, sin presentarse avances significativos, por lo que se hace necesaria una intervención a partir de la implementación de una unidad didáctica que intente responder a estas problemáticas en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de grado sexto.

1.1.Pregunta de investigación

Dado lo anterior, surge la pregunta de investigación ¿Cómo potenciar el pensamiento numérico en los estudiantes mediante el juego de ajedrez como estrategia didáctica?

1.2.Descripción del problema

En el ámbito educativo el pensamiento numérico se convierte en una habilidad mental necesaria para el desarrollo de cualquier actividad diaria de los estudiantes, capacidad importante que permite la extrapolación de contenidos a su vida cotidiana, además de las bases para el siguiente grado de escolaridad. Debido a un proceso de observación inmerso en la práctica I del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Católica de Manizales, la cual se realizó en los grados sextos y séptimos de la mencionada institución, se evidencian grandes vacíos en los estudiantes, en cuanto a temas y conceptos básicos de la matemática (razones, proporciones y fraccionarios), resolución de problemas basados en interpretaciones numéricas.

Lo anterior permite inferir que se requiere de ciertos niveles de deducción, análisis y disciplina para enfrentarse a los nuevos temas; también se puede mencionar que a los estudiantes se les dificulta el seguimiento de instrucciones, tanto escritas como orales, concluyendo con esta experiencia que son dificultades que deben corregirse desde los grados anteriores, cuartos y quintos. Dado lo anterior se da la necesidad de implementar una estrategia didáctica bajo unos conocimientos básicos del juego de ajedrez, hacia una transversalización a la matemática,

llevando con esto a mejorar las habilidades de los estudiantes en grado sexto, viendo resultados mejorados en las Pruebas Saber y en el desempeño académico en la institución.

1.3.Descripción del escenario

El contexto en el cual se quiere dar aplicación al proyecto es la Institución Educativa Normal Superior “Claudina Múnera”, ubicado en Aguadas, al norte del departamento de Caldas, establecimiento educativo que oferta desde educación preescolar hasta el programa de Formación Complementaria para Educadores. Los estudiantes de grado sexto, con los que se quiere aplicar el proyecto, pertenecen a la jornada única del colegio mixto, curso que es direccionado por la docente Luisa María Badillo y que está integrado por veintinueve (29) estudiantes, con niñas y niños en edades de 10 a 12 años.

La Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnera, fundada por la Señorita Claudina Múnera Mejía y actualmente dirigida por el Magister Óscar Mario Grisales López, presta el servicio educativo a aproximadamente 786 estudiantes, entre los cuales se integran jornada del fin de semana, jornada regular y programa de formación complementaria de educadores, en los cuales se otorgan títulos de bachiller académico, bachiller académico con profundización en pedagogía y normalista superior, con grados desde preescolar y básica primaria, educación básica, educación media-técnica y el ciclo complementario para educadores, con duración de 2 años. Colaboran con el proceso de enseñanza 38 docentes de las diferentes áreas, 1 psi orientador y 3 directivos; la institución cuenta con jornada única, que ofrece en horas de la tarde aprendizaje a los estudiantes, programas formativos, recreativos, etc.

La institución ofrece variedad de actividades con el fin de que sus estudiantes participen y utilicen bien su tiempo libre, que se dediquen y sobresalgan en una cosa, con ello se descubren habilidades y fortalezas de cada uno de sus estudiantes a través de eventos como concursos de canto, poesía, modelaje, deportes, danza, grupos de investigación, semilleros, proyecto Ondas, proyectos de aula, pasantías, seminarios, periodismo, feria de ciencias, entre otros, todo esto transversalizado con un aprendizaje específico y un propósito común.

1.4. Justificación

Uno de los desafíos de la educación en Colombia es encontrar una estrategia didáctica que permita mejorar las habilidades de pensamiento numérico de los estudiantes y que a su vez repercuta en mejores resultados en las Pruebas Saber. La Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnica de Aguadas (Caldas) no es ajena a este reto de la educación nacional. Es así como este proyecto busca potenciar el pensamiento numérico a través del juego de ajedrez. Al respecto se afirma que a través de la implementación de una estrategia didáctica basada en el juego de ajedrez se mejora

(...) la capacidad de análisis, la creación de un plan basado en unos objetivos y unas estrategias que cambian en el tiempo; y por otro lado la ejecución táctica que requiere el uso de los recursos y es fundamental para mantener el equilibrio de la partida. (Sánchez y Suñé, 2015, p. 4).

En este sentido, se puede vislumbrar una herramienta poderosa que logre el objetivo antes mencionado y, por otra parte, se espera que impacte positivamente los resultados de las pruebas realizadas por el gobierno nacional, ya que los maestros serían beneficiarios con el avance que puedan llegar a obtener los estudiantes en tanto se disminuiría el tiempo de enseñanza, aumentando así la eficacia y eficiencia de los procesos de aprendizaje, logrando que los estudiantes abarquen más temas en menor tiempo y adquiriendo una mejor comprensión.

De igual forma se puede afirmar que el proyecto es viable porque se cuenta con los recursos económicos, además del tiempo y el talento humano para su desarrollo. En este sentido, este proyecto se ha planteado con rigor y en busca de intervenir una problemática que se presenta en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnica de Aguadas (Caldas).

1.5.Objetivos

Objetivo general

Potenciar el pensamiento numérico en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnica de Aguadas (Caldas) mediante la ejecución y aplicación de una unidad didáctica basada en el juego de ajedrez.

Objetivos específicos

- Diseñar una unidad didáctica basada en el juego de ajedrez para la enseñanza del pensamiento numérico.
- Aplicar la unidad didáctica partiendo de lo establecido en el proceso de investigación.
- Analizar los resultados obtenidos con respecto a la unidad didáctica basada en el juego de ajedrez.

1.6.Impacto Social

La aplicación de esta unidad didáctica se convierte para la Institución Educativa Escuela Normal Superior Claudina Múnica de Aguadas (Caldas) un proyecto novedoso, ya que en la institución no es recurrente la divulgación de la práctica del ajedrez; además, la institución ha implementado múltiples estrategias para reducir en los estudiantes la falencia mencionada, pero no se había contemplado dentro de las estrategias la potenciación del pensamiento numérico y procesos mentales a través del ajedrez.

No se debe olvidar que el ajedrez es un deporte que estimula los procesos mentales del niño y permite desarrollar el razonamiento lógico, ya que se trata de un juego en el cual los niños se divierten, piensan, analizan, critican, argumentan e interactúan con los demás compañeros (Segura, 2001; Rodríguez, 2014). En otras palabras, es una estrategia que despierta interés en los estudiantes.

Capítulo II

Marco Referencial

2.1. Antecedentes

En el presente numeral se exponen los trabajos investigativos y estudios de mayor relieve sobre el tema de la implementación de unidades didácticas basadas en el juego de ajedrez como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas. Inicialmente se exponen los antecedentes internacionales y seguidamente se presentan los antecedentes nacionales y locales.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

A nivel internacional existen múltiples estudios sobre la importancia de implementar el juego del ajedrez para el aprendizaje de las matemáticas. Al respecto Herrera Salazar (2018, p. 20) menciona que los estudios de más impacto sobre ajedrez y matemáticas se desarrollaron entre 2004 y 2007 en Trier (Alemania), donde todos los alumnos de una clase de primaria sustituyeron una hora semanal de matemáticas por ajedrez (no sólo para jugar, sino para aplicarlo a la enseñanza de matemáticas), mientras los del grupo control seguían recibiendo tres horas de matemáticas semanales y no participaban del juego de ajedrez. La conclusión a la que se llegó es que durante cuatro cursos consecutivos el primer grupo obtuvo mejores resultados en matemáticas.

Uno de los trabajos que cabe mencionar en este apartado es el de Blanco (2002), quien durante la reunión del Comité de Ajedrez en las Escuelas del 64° Congreso FIDE celebrado en Curitiba (Brasil, 1993) ratificó

La posición relativa a los aspectos pedagógicos del ajedrez, sus virtudes y valores que justificaban plenamente su incorporación a los diferentes medios escolarizados; incluyendo al preescolar. Posteriormente, y por la relevancia que ha tomado el tema en los distintos continentes, destacó que “el papel educativo del ajedrez radica en que forma a los alumnos en un marco de reglas y significados, disciplinando el pensamiento, contribuyendo al desarrollo del carácter y la acción virtuosa”. Allí también enfatizó que “el ajedrez, en tanto disciplina generadora de valores y

actitudes, de dilatada trayectoria histórica y distribución universal, debe ser considerado un derecho cultural y por tanto, patrimonio de la humanidad. (Blanco, 2002, citado Rojas, 2017, p. 28)

Cabe señalar que el desarrollo de competencias asociadas al pensamiento numérico ha sido, a través de los tiempos, un campo de estudio fértil en los países centroamericanos. Al respecto cabe citar a Zárata y Zenteno (2018), que en su trabajo titulado *El ajedrez y las matemáticas en la escuela primaria*, muestra que el juego sistemático del ajedrez puede ser utilizado como herramienta educativa en la potenciación de las habilidades de pensamiento numérico en los niños de la educación básica. El trabajo lo desarrolló desde la perspectiva socio histórico-cultural del aprendizaje, de donde el autor rescató la importancia de la interacción de los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La propuesta buscó dar una solución a la problemática escolar en lo referente a la utilización de distintas estrategias que puedan poner en práctica los docentes con la finalidad de modificar su práctica en el aula. Como conclusión obtuvo que el juego de ajedrez “modificó positivamente las habilidades y conductas que presentaban los alumnos y con ello la forma en la que obtienen aprendizajes, logrando así la ruptura al estereotipo de la educación tradicional” (Zárata y Zenteno, 2018, p. 9).

En el Instituto Universitario Anglo Español de la Ciudad de México, Torres Salazar (2015) realizó un estudio sobre el tema del deporte ciencia como una actividad que, enlazada con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, puede dar buenos frutos en cuanto al aprendizaje en las áreas de la maya curricular de los grados de básica primaria. Es así como se demostró que los estudiantes aprenden modificando ideas anteriores al interactuar con situaciones problemáticas nuevas. A partir de esta perspectiva, el ajedrez debe ser para los niños de la escuela primaria una herramienta que ellos recrean y que evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas; por tal motivo, ponerlo en práctica permite que los educandos desarrollen sus virtudes, sus valores para la vida y se les faciliten los procesos relativos al aprender a pensar organizadamente, así como lo confirma el instituto (Torres Salazar, 2015, p. 126).

Maz-Machado & Jiménez-Fanjul (2012), en su trabajo titulado *Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria*, partiendo de la idea del juego de ajedrez como potenciador de las habilidades matemáticas, presentan una propuesta para integrar algunos elementos del ajedrez en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en segundo y tercer

curso de Educación Primaria. Algunas de las conclusiones a las que llegan es que utilizar los juegos como medio para reforzar conceptos matemáticos crea una empatía entre los alumnos y las matemáticas, tema que resulta importante en los primeros años de escolarización. Los autores afirman que si se acepta que el ajedrez, además de un juego es una actividad mental y cognitiva beneficiosa para quienes la practican, entonces vale la pena preguntarse ¿por qué no aprovechar este potencial para llevarlo al aula con los alumnos de primaria? La respuesta que dan es que los docentes desconocen este potencial y en ocasiones hasta desconocen las reglas de este juego. Esta es una de las principales razones para presentar esta propuesta: brindar a los maestros una forma de integrar los elementos del ajedrez en el aula para apoyar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Como se observa en los antecedentes internacionales, el deporte ciencia es un juego de carácter intelectual cuyos beneficios han sido evidenciados y comprobados en múltiples estudios.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Rojas (2017), en el trabajo titulado *El ajedrez, como estrategia pedagógica para fortalecer los procesos cognitivos básicos de los niños y las niñas de 5 a 6 años del Jardín Infantil “Manitos a la obra” y contribuir con su desarrollo integral*, realizado en la ciudad de Bogotá, propone contextualizar sobre el lugar en el que se vivencia el proceso de las niñas y los niños de acuerdo con su desarrollo cognitivo, reafirmando que el ajedrez es un recurso pedagógico apropiado para ayudar a que niños y niñas desarrollen habilidades mentales lo cual les permitirá optimizar sus procesos de aprendizaje y atención. La autora propone que, por tal razón, existen motivos para incluirlo dentro del plan académico y hacerlo accesible a los alumnos de 5 a 6 años como base de una formación integral.

Marín (2017), en el trabajo titulado *Inclusión del ajedrez en la básica secundaria como herramienta lúdica didáctica para el desarrollo de habilidades y capacidades asociadas al razonamiento y la adquisición de secuencias*, parte de la premisa de que el ajedrez es una ciencia, un arte y un deporte, que ayuda a desarrollar la memoria visual, el poder combinatorio, la velocidad para calcular, la concentración, el pensamiento lógico, pensamiento creativo, la

mejora de las capacidades cognitivas, la rapidez mental, resolución de problemas, razonamiento lógico-matemático, entre otros. Por lo mismo, el autor pretende implementar el ajedrez como herramienta lúdica pedagógica para ayudar a desarrollar habilidades asociadas al razonamiento y la adquisición de secuencias en los estudiantes de la básica secundaria de la I. E. El Progreso del municipio de El Carmen de Viboral, a través del análisis de la utilidad y los beneficios del ajedrez como herramienta educativa. Las principales conclusiones a las que llega es que la mayoría de los estudiantes consideran importante este juego puesto que les aporta al desarrollo de las habilidades mentales y cognitivas que les permitirá una mejor comprensión de sus actividades escolares. Así mismo, afirma que con la aplicación del proyecto se logró mejorar en los alumnos, adolescentes y jóvenes la conducta y el rendimiento escolar en las diferentes áreas del conocimiento. Finalmente afirma que se logró una transformación positiva en los alumnos y adolescentes tanto en el colegio como en la comunidad por medio de la aplicación de la práctica del ajedrez como herramienta lúdica didáctica.

Un tercer antecedente es la tesis de grado realizada por Carrillo & Nieto (2014) en el Instituto Alberto Merani de Bogotá, en la que se intentan caracterizar las similitudes y diferencias en cuanto a habilidades meta cognitivas de estudiantes y profesores del instituto. Esta investigación es muy esclarecedora sobre el tema de estudio ya que supone un sustento metodológico casi completo sobre la implementación de estrategias didácticas en el aula. Así mismo, en el citado trabajo la meta cognición se aborda en ambos grupos en cuanto al Conocimiento Meta cognitivo y el Control Meta cognitivo.

Como se observa, hacer uso de juegos como método para aprender conceptos básicos matemáticos y/o numéricos crea una buena relación entre los estudiantes y las matemáticas, algo que se convierte en prioridad en los primeros años de la vida escolar. Así, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se convierten en una oportunidad de crecimiento y exploración en el ámbito educativo a partir de un elemento lúdico como el juego de ajedrez.

2.1.3. Antecedentes Locales

A nivel local cabe citar a Fernández (2013) con el trabajo titulado *Estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de la matemática en la transición de la aritmética al álgebra*, en el que aborda la importancia de diseñar estrategias didácticas que ayuden a liberar al estudiante de los vicios de la educación tradicional. El autor muestra que las actividades lúdicas permiten que el estudiante cambie la actitud frente al concepto de “cosa difícil de aprender”, y para ello el investigador insiste en diseñar diversidad de instrumentos que sirven de enlace para conseguir el objetivo.

Mejía y Loango (2014), en el trabajo titulado *Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Adventista del municipio de Puerto Tejada (Cauca.)*, afirman que su finalidad es abordar nuevas estrategias metodológicas en la búsqueda de una matemática dinámica, significativa y ante todo participativa. Así mismo, advierten que la investigación surge como alternativa de solución para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas. Dicha estrategia consiste en orientar la enseñanza de las matemáticas a través de estrategias lúdicas que desarrollen el pensamiento lógico y generen aprendizajes significativos. Con esta propuesta pretenden que las matemáticas sean asequibles a los estudiantes y que el proceso de enseñanza aprendizaje de las mismas se torne agradable y atractivo.

En general, y después de hacer un sondeo en los diferentes repositorios sobre investigaciones desarrolladas en la región, es de anotar que existen pocas investigaciones que aborden el tema del juego de ajedrez como fundamento de una estrategia didáctica para el mejoramiento de las habilidades del pensamiento numérico en estudiantes de educación primaria.

2.2. Marco Teórico

Para el desarrollo de este numeral se tienen en cuenta referentes teóricos y conceptuales sobre el tema de la implementación del juego de ajedrez en una unidad didáctica para el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento numérico, que sirvan de base para enunciar el soporte teórico de una investigación de este tipo. Igualmente, se revisan aspectos legales sobre el juego de ajedrez y el uso de estrategias didácticas.

2.2.1. Referentes legales

En cuanto al aspecto legal, cabe destacar que el Ministerio de Educación Nacional (2014) manifiesta que para el desarrollo del arte y la cultura se hace necesario que las instituciones educativas implementen talleres asociados al juego y la lúdica, ya que este tipo de actividades

(...) busca que los estudiantes a partir del aprendizaje de juegos milenarios o abstractos (ajedrez, backgamon, damas chinas, wari y go) generen habilidades para la solución de problemas, la formulación de estrategias de planeación y la participación en actividades competitivas de acuerdo con las condiciones normativas que propone el juego. (MEN, 2014, p. 20)

Es decir, en el fragmento citado se valora la importancia del juego de ajedrez y de la posibilidad que representa para el ámbito educativo en el sentido de facilitar el desarrollo de habilidades intelectuales asociadas a áreas de la formación académica como las matemáticas. A continuación se expone lo referente a los estándares básicos de competencias en matemáticas, en lo que concierne al pensamiento numérico y los sistemas numéricos para los grados Sexto y Séptimo de la Educación Básica Secundaria en Colombia.

Resuelvo y formulo problemas en contextos de medidas relativas y de variaciones en las medidas.
Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

Justifico la extensión de la representación polinomial decimal usual de los números naturales a la representación decimal usual de los números racionales, utilizando las propiedades del sistema de numeración decimal.

Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.

Resuelvo y formulo problemas utilizando propiedades básicas de la teoría de números, como las de la igualdad, las de las distintas formas de la desigualdad y las de la adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación.

Justifico procedimientos aritméticos utilizando las relaciones y propiedades de las operaciones

Formulo y resuelvo problemas en situaciones aditivas y multiplicativas, en diferentes contextos y dominios numéricos.

Resuelvo y formulo problemas cuya solución requiere de la potenciación o radicación.

Justifico el uso de representaciones y procedimientos en situaciones de proporcionalidad directa e inversa.

Justifico la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de las respuestas obtenidas.

Establezco conjeturas sobre propiedades y relaciones de los números, utilizando calculadoras o computadores.

Justifico la elección de métodos e instrumentos de cálculo en la resolución de problemas.

Reconozco argumentos combinatorios como herramienta para interpretación de situaciones diversas de conteo. (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 84)

Como se observa, el texto de los estándares hace énfasis en la capacidad que debe desarrollar el estudiante para resolver situaciones que acaecen en su contexto vital. Este énfasis pone de presente que las estrategias implementadas para el alcance de dichos estándares deben centrarse en el desarrollo de habilidades que faciliten el afrontamiento del estudiante con la realidad. El otro aspecto que cabe resaltar es que los estándares básicos acentúan en el desarrollo de las habilidades asociadas al pensamiento numérico, lo que refuerza la idea de que la implementación de un juego como el ajedrez aporta ventajas en la consecución de dicho estándar.

2.2.2. Fundamentación teórica

El pensamiento numérico para los grados sexto y séptimo es entendido en los *Estándares Básicos de Competencias* de las Matemática como “la organización de actividades centradas en la comprensión del uso y de los significados de los números y de la numeración; la comprensión

del sentido y significado de las operaciones y de las relaciones entre números, y el desarrollo de diferentes técnicas de cálculo y estimación” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p. 56). Es decir, ante todo se acentúa que las habilidades asociadas al pensamiento numérico (buscar el sentido, asignar significados, establecer relaciones, etc.) son preponderantes en esta etapa de la formación, por lo que toda actividad o estrategia implementada para alcanzar dicho estándar, debe centrarse en la búsqueda de relaciones que faciliten el desarrollo de dichas habilidades.

Dado que el presente trabajo se centra en proponer una unidad didáctica para el desarrollo de las habilidades asociadas al pensamiento numérico con base en el juego de ajedrez, a continuación se presenta una breve explicación de este juego y la importancia del mismo a partir de las habilidades que desarrolla en el estudiante.

Importancia del ajedrez

A manera de breve explicación se puede afirmar que el juego de ajedrez consiste en el enfrentamiento de dos formas de pensar frente a una realidad existente solo en el tablero del juego. Al respecto afirma Bravo (2014, p. 9), que

(...) encontramos en el ajedrez como en ningún otro juego la perfecta simbiosis de las siguientes características: un tipo de razonamiento y no de azar y un juego sencillo pero “rico”, el ajedrez, contrariamente a lo que pueda parecer, no es exclusivamente para gente inteligente; con una capacidad normal, dedicación, práctica y mucha afición se puede llegar a ser un buen jugador

En su esencia, el juego de ajedrez representa una batalla en la que se enfrentan dos grupos, los cuales están conformados por 16 individuos: el rey, la dama, dos alfiles, dos caballos, dos torres y ocho peones. El objetivo de ambos grupos es capturar el rey adversario, para lo cual las piezas o integrantes del grupo se esfuerzan en protegerlo. Así, el jugador de ajedrez es la persona que dirige las jugadas a través de movimientos estratégicos que conducen al triunfo o a la derrota (Mesa Torres, 2016, p. 24). La clave del juego es conocer y descubrir las reglas que rigen las jugadas, y así aplicar los principios que mueven el ajedrez en su interior.

Así, la importancia del ajedrez, de acuerdo con lo establecido en la breve explicación de sus reglas, es que permite al jugador desarrollar algunas habilidades, las cuales se pueden sintetizar en seis competencias:

- a) Concentración y flexibilidad mental: La necesidad de estar atento a los movimientos realizados por el jugador rival y la necesidad de cambiar de estrategia, implican que el jugador desarrolle una alta capacidad de concentración y que su mente se adapte a las exigencias de lo que sucede en la partida, por lo que una buena flexibilidad mental facilita comprender mejor el desarrollo del juego (Averbach, 1969, p. 28).
- b) Memoria y habilidad para escoger la mejor jugada: aunque algunos teóricos del juego como Segura (2001, p. 6) aconsejan utilizar menos la memoria y más la racionalización en la enseñanza del ajedrez a los estudiantes, es innegable que la memoria juega un papel preponderante en este juego ya que, como afirma Martínez (2008, p. 171), en una partida de ajedrez se deben reconstruir partidas, recordar posiciones, combinaciones, aperturas, medio juego y finales. Es decir, la memoria sirve en la medida en que permite al jugador tener un plan con base en las jugadas estudiadas con antelación.
- c) Pericia para racionalizar el tiempo en función del logro y del éxito en la partida. “Nuestros instintos se convierten en instrumentos para ahorrar tiempo y trabajo, reduciendo 28 el tiempo que necesitamos para realizar una evaluación correcta y reduciendo el tiempo necesario para ponerla en práctica” (Kasparov, 2007, p. 310).
- d) Calcular el movimiento y escoger la jugada pertinente: Según Averbach(1969, p. 42) “el éxito del ajedrecista depende fundamentalmente de la meditación racional”. Es decir, el jugador de ajedrez debe aprender a calcular con precisión y rapidez las largas series de movimientos. Pero además, el jugador debe analizar los problemas para hallar la mejor solución, lo que implica el desarrollo de la habilidad para planificar la acción más acertada y así combinar jugadas con distintas piezas (Olías, 2003, p. 20).

Otras habilidades que se desarrollan con el juego del ajedrez son la habilidad para monitorear sus aciertos o desaciertos, escoger la mejor jugada y, sobre todo, la paciencia y persistencia en lograr el triunfo.

Papel del ajedrez en la educación infantil

El propósito de implementar el juego de ajedrez para el desarrollo del pensamiento numérico en estudiantes de educación básica primaria parte de la necesidad de insertar nuevas estrategias que aporten al proceso de enseñanza de las matemáticas. Por lo mismo, por medio de una estrategia didáctica con tales características se estimulan las habilidades relacionadas con el pensamiento numérico, así como la inventiva y la creatividad.

Cabe señalar que el juego de ajedrez es un juego que “simboliza la vida, su organización y la resolución de conflictos” (Rojas, 2017, p. 47). Es decir, el ajedrez se convierte en una actividad que le permite al estudiante que lo practica observar, comparar, clasificar, organizar ideas, analizar, sintetizar y tomar decisiones; en otras palabras, desarrollar habilidades que son de mucha utilidad en el aprendizaje de las matemáticas.

Lo anterior es de mucha importancia si se tiene en cuenta que al aprender por medio del juego, se confrontan las ideas y se generan competencias que hacen más fácil el aprendizaje de las matemáticas, en especial en lo relacionado con el pensamiento numérico. Por lo mismo es que se afirma que el ajedrez “se incorpora al dinamismo del mundo actual y hoy resulta la manifestación deportiva más cercana al arte con carácter de ciencia deportiva (Barreras, 2000, citado por Rojas, 2018, p. 48).

En relación a la cita anterior, se puede señalar que desde hace algunos años muchos países comprendieron la importancia del aprendizaje del ajedrez en las edades tempranas, y el interés en incorporar el antiguo juego al programa de actividades escolares ha ido en aumento al apreciar las virtudes que desarrolla entre quienes lo practican. De ahí que se hable del ajedrez desde un enfoque cognitivo, para lo cual cabe señalar que la cognición es un factor preponderante para el desarrollo del aprendizaje.

Como afirma Álvarez (2005, citado por Rojas, 2018, p. 49), la importancia del ajedrez ha cobrado vigencia no solo por la exigencia intelectual que supone el jugarlo, sino por la capacidad que tiene para desarrollar procesos cognitivos en los niños, jóvenes y adultos quienes además , mejoran cualitativamente en el desempeño académico, la autoestima , la socialización y la creatividad.

Así, el enfoque cognitivo del ajedrez en el aprendizaje de la matemática centra su atención en la descripción y análisis de procesos mentales del conocimiento: la percepción, la memoria, la resolución de problemas. De ahí que se afirme que “los factores del talento ajedrecístico forman parte de su objeto de estudio, memoria visual, poder combinatorio, velocidad para calcular, poder de concentración, pensamiento lógico” (Rojas, 2018, p. 49).

El ajedrez y la enseñanza de las matemáticas

Una de las razones por las que el juego de ajedrez ha sido denominado el juego ciencia es porque en el desarrollo del juego, de sus reglas y principios, interviene el método científico, tal y como lo afirma Mora (2003), además de favorecer el desarrollo cognitivo debido a la agilidad mental que se requiere, tal y como sucede en el aprendizaje de las matemáticas.

En el caso concreto de las matemáticas, el juego de ajedrez es de suma importancia en tanto, al ser utilizado como recurso didáctico, hace un uso específico y creativo de la lógica matemática, así como de la teoría de conjuntos. Al respecto enfatiza Mora (2003, p. 40) que

El número de movimientos y posiciones posibles es tan grande que el niño tendrá diversas posibles soluciones a problemas matemáticos, también se plantean situaciones que permiten practicar estrategias de resolución; es sorprendente y sumamente significativo que este juego se desarrolle sin ninguna consideración específica, el hecho de que se utilice en la enseñanza de las matemáticas se deriva a partir de teoremas generales mediante métodos matemáticos.

Es así como las actividades para el aprendizaje de las matemáticas basadas en las leyes del juego de ajedrez permiten al estudiante que aplique estrategias como las que se usan en una partida de ajedrez para la resolución de problemas matemáticos. Estas estrategias son la capacidad para conducir una partida de acuerdo con las reglas básicas y las habilidades para resolver problemas y para formular hipótesis de solución a casos en los que el estudiante debe buscar una respuesta de entre una gama de posibilidades.

Capítulo III

Diseño Metodológico

3.1. Enfoque y tipo de investigación

La presente investigación se contextualiza desde el enfoque cualitativo y desde un tipo de investigación acción en el aula ya que espera impactar a una población estudiantil específica. En ese sentido, cabe señalar que una investigación cualitativa como la presente “produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable” Taylor y Bogdan (1986, p. 20). Lo anterior significa que se realiza un estudio de una situación específica dada en un contexto con características única, con el fin de obtener una interpretación de la realidad para enfocar una acción de intervención, que para el caso que compete se refiere al diseño de una unidad didáctica.

Partiendo de esa realidad específica, la cual infiere unas necesidades asociadas a problemáticas en el aprendizaje de la matemática, surge la posibilidad de un diseño de una unidad didáctica con la que se busca responder a dichas necesidades educativas. Por tanto, la investigación implica una intervención educativa con base en la observación previa del docente, insumo que se convierte en herramienta, no solo para identificar una problemática, sino para intentar dar respuesta, así como establecer unas políticas de acompañamiento y fortalecimiento del proceso que se busca alcanzar con el diseño y aplicación de la unidad didáctica.

Así mismo, la investigación es de investigación-acción por que el docente en este tipo de investigación tiene como propósito transformar un aspecto de labor educativa que considera necesario cambiar, como es el caso de lograr aprendizajes que impacten de manera más directa a los estudiantes, así como propiciar actitudes entre sus estudiantes o, como corresponde a esta investigación, mejorar las habilidades respecto del pensamiento numérico.

En este caso, para lograr un cambio de actitud en los estudiantes frente a su quehacer diario en la institución requería equiparlos con ciertas herramientas o habilidades mentales logradas por la implementación de una unidad didáctica fundamentada en el juego del ajedrez.

En el caso del juego del ajedrez como soporte de una unidad didáctica para el desarrollo de habilidades asociadas al pensamiento numérico, las destrezas se adquieren y potencian mediante la práctica continua del movimiento de las fichas; es decir, el éxito en el juego no se logra como producto del azar, sino que se deben aplicar los principios y reglas del juego, así como los movimientos aprendidos en el entrenamiento. Por lo que el juego exige hacer uso del raciocinio y la lógica para encontrar la alternativa acertada cuando aparezca la ocasión en que el jugador debe responder al movimiento de su adversario. Es decir, necesita plantear una estrategia apropiada para proceder después a la ejecución del movimiento de ficha.

3.2. Etapas de la investigación

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que las etapas a seguir son:

- Identificación del problema: etapa que se centra en un diagnóstico al interior del aula de clase, en el que el docente es parte importante puesto que da inicio al proceso.
- Formulación de los objetivos: después de identificar el problema se procede a formular los objetivos y se realiza la revisión teórica para contar con los referentes adecuados y, de esta manera, proponer el diseño de la unidad didáctica y las alternativas de solución.
- Diseño de la propuesta: La siguiente etapa corresponde al diseño de la unidad didáctica, para lo cual se hará uso de la revisión documental al respecto ya que esta es la ejecución propiamente dicha de la investigación-acción.
- Difusión-aplicación: esta etapa se refiere a la aplicación de la unidad didáctica, para lo cual se tendrá en cuenta el diseño elaborado.

3.3. Metodología para el diseño de una unidad didáctica

Con respecto al diseño de la unidad didáctica se desarrolla de acuerdo a los criterios establecidos por Jorba & Sanmartí (1996), los cuales son presentados a continuación.

Criterios para la definición de finalidades y objetivos de enseñanza

Los objetivos del proceso de enseñanza guían la selección de contenidos y de actividades; las finalidades de la enseñanza, sobre lo que se considera importante como contenido a enseñar, la forma como aprenden los estudiantes y la metodología adecuada para enseñar, aspecto que están presentes en el diseño de una unidad didáctica. Lo anterior permite definir los llamados objetivos generales de un determinado proceso de enseñanza.

Criterios para la selección de contenidos

La selección de los contenidos debe realizarse de forma que estos sean significativos para los estudiantes y posibiliten la comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencia y que puedan resultar socialmente relevantes. En este sentido se puede pensar que los contenidos deben responder a una necesidad para mejorar algunos procesos, en este caso los conceptuales.

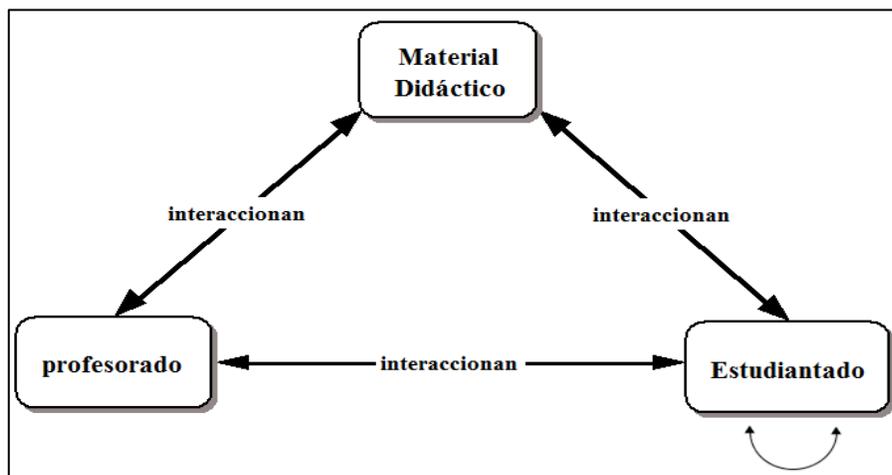
Criterios para organizar y secuenciar los contenidos

Para estructurar la unidad didáctica se debe seleccionar las temáticas y secuenciarlas, es decir distribuirlos no solo de manera conceptual de acuerdo a algún criterio didáctico o epistemológico sino además en el tiempo. Estas decisiones dependen de las finalidades y los objetivos priorizados, más que omitir contenidos, lo que se hace es cambiar el énfasis en cada uno de ellos, la forma en que el estudiante es motivado y la secuencia de la enseñanza.

Criterios para la selección y secuenciación de las actividades

Se enseña y se aprende a través de actividades, por lo cual en todo diseño didáctico los criterios para la secuenciación de éstas son muy importantes. Las actividades son las que posibilitan que el estudiante acceda al conocimiento; sin embargo, no es una actividad concreta la que posibilita aprender, sino el conjunto de actividades organizadas y secuenciadas, lo que posibilita un flujo de interacciones entre los estudiantes y los profesores, así como de las interacciones que se promueven al realizar actividades, como se presenta en la Figura 1.

Figura 1. Interacción actividades – profesores



Fuente: Elaboración propia con base en Meneses (2007, p. 35)

Tipos de Actividades

Las actividades se diferencian no solo por los contenidos que se introducen, sino sobre todo por sus finalidades didácticas, es decir, por la función que el profesor cree que puede tener en relación al proceso de enseñanza diseñado. Este proceso de enseñanza es la hipótesis que formula el profesor sobre cuál puede ser su mejor itinerario para sus estudiantes con el objetivo de que aprendan, teniendo en cuenta tanto los contenidos como las características y diversidad de sus estudiantes, así como otras variables como el tiempo y el material disponible. Actualmente las diferentes propuestas de selección y secuenciación de actividades tienen en común algunos rasgos que se pueden destacar. Así, según este criterio las actividades se puede caracterizar entre:

Actividades de iniciación y exploración

Son actividades que tienen como objetivo facilitar tanto que los estudiantes definan el problema a estudiar, como que expliciten sus representaciones. A través de ellas se elabora una primera representación de los objetivos de trabajo. Han de ser actividades motivadoras, que promuevan el planteamiento de preguntas o problemas de investigación significativos y la comunicación de

los distintos puntos de vista o hipótesis. También se caracterizan por promover el análisis de situaciones simples y concretas, cercanas a las vivencias e intereses de los estudiantes.

Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales

Las actividades de este tipo estarán orientadas a favorecer acciones conducentes a que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista en relación con los temas objeto de estudio, formas de resolver los problemas o tareas planteadas, así como aquellos atributos que le permiten definir los conceptos, así como las relaciones entre conocimientos anteriores y los nuevos.

Actividades de síntesis

Cada vez más se considera que es importante introducir, en el proceso de enseñanza, actividades que favorezcan que el estudiante explicité qué está aprendiendo, cuáles son los cambios en sus puntos de vista, sus conclusiones, es decir, actividades que promuevan la abstracción de las ideas importantes, formulándolas de forma general.

Actividades de aplicación

Este tipo de actividades están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar nuevas situaciones, más complejas que las iniciales. Se considera que se deben ofrecer oportunidades a los estudiantes de manera que apliquen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos nuevos y diferentes de forma tal que el aprendizaje sea significativo y más duradero.

Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación

Cambiar el modelo sobre cómo aprenden los estudiantes y, en consecuencia, sobre cómo enseñar, conlleva a un cambio en todas las prácticas educativas. Sin duda, uno de los cambios más radicales es el que hace referencia a la función de las actividades de evaluación, a su tipología, a su relación con las otras actividades que se realizan en el marco escolar y, muy especialmente, a quién evalúa.

Criterios para la organización y gestión del aula

El diseño de la unidad didáctica debe prever también una organización y gestión del aula orientada a crear entornos de aprendizaje que fomenten un ambiente de clase y unos valores favorables, a la verbalización de las ideas y de las formas de trabajo, que fomenten el intercambio de puntos de vista, el respeto a todos ellos, su confrontación argumentada y la elaboración de propuestas consensuadas.

Capítulo IV

Unidad didáctica

Partiendo de lo establecido en la metodología sobre los criterios para el diseño de una unidad didáctica, se presentan a continuación cada uno de los componentes de la estructura de la unidad, empezando por una breve introducción y el planteamiento de los objetivos, para después desarrollar el soporte teórico y las actividades que se sugieren en esta propuesta y las cuales se consideran son las más acertadas para que el diseño de la unidad didáctica sea exitoso y cumpla con los criterios específicos de este tipo de actividades.

4.1. Introducción

La unidad didáctica que se presenta en este apartado se compone planteamiento de los objetivos (general y específico), una breve explicación de los tipos de actividades que se implementan y, finalmente, las actividades que se proponen como contenido de la unidad didáctica a desarrollar. Este diseño de unidad didáctica pretende que los estudiantes desarrollen las competencias asociadas al pensamiento numérico, con el fin de que alcancen los estándares básicos para el área de matemáticas en el grado sexto, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional. La idea es que los estudiantes utilicen los principios de los que hace uso el juego de ajedrez para, de esta manera, aplicarlos en la resolución de problemas matemáticos que requieran las destrezas asociadas al pensamiento numérico.

A través de las actividades planteadas, y que se orientan a capacitar al estudiante en resolución de problemas matemáticos, se busca evaluar en el estudiante la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con las habilidades que conciernen al pensamiento numérico.

4.2. Objetivos

General

Facilitar el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de grado sexto para su aplicación en la resolución de problemas asociados al pensamiento numérico mediante el uso de estrategias basadas en el juego de ajedrez como recurso educativo.

Específicos

- Articular las estrategias utilizadas en el juego de ajedrez con actividades que favorezcan el pensamiento numérico.
- Fomentar la creatividad y la innovación en los estudiantes para la resolución de problemas asociados al pensamiento numérico.
- Favorecer el desarrollo de la inteligencia matemática a partir de la identificación de la lógica presente en el juego de ajedrez.
- Mejorar el desempeño de los estudiantes en las Pruebas Saber y en el logro de los estándares básicos del área de matemáticas.

4.3. Tipos de actividades

Actividades de iniciación y exploración

Estas actividades tienen como objetivo facilitar que los estudiantes definan el problema a estudiar, así como explicitar sus representaciones. A través de ellas se elabora una primera representación de los objetivos de trabajo, por lo que se busca que sean motivadoras, que promuevan la formulación de preguntas o problemas de investigación significativos y la comunicación de los distintos puntos de vista o hipótesis. También se caracterizan por promover el análisis de situaciones simples y concretas, cercanas a las vivencias e intereses de los estudiantes.

Estas actividades se centran en llevar a los estudiantes rompecabezas de varias imágenes relacionadas con el deporte ciencia y con las matemáticas, conduciendo a los estudiantes a responder algunas preguntas y a relacionar este deporte del ajedrez y a las a temáticas. Algunas preguntas que pueden orientar la reflexión y el aprendizaje en este tipo de actividades son:

- ¿Qué conocen y qué saben del deporte ciencia?
- ¿Qué ventajas han escuchado y creen que tiene este deporte?
- ¿Qué concepto tienen de las matemáticas?
- ¿Creen que el ajedrez puede tener relación con las matemáticas?
- ¿En qué temas de las matemáticas crees que pueda vincularse el ajedrez?

Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales

Las actividades de este tipo están orientadas a favorecer acciones conducentes a que el estudiante identifique nuevos puntos de vista en relación con los temas objeto de estudio, formas de resolver los problemas o tareas planteadas, así como aquellos atributos que le permiten definir los conceptos y las relaciones entre conocimientos previos y los nuevos.

Para que los estudiantes entiendan cada una de las categorías que se quieren tratar en esta unidad didáctica, se inicia con el “juego de la cubeta”, en el que por grupos de 4 personas se les entrega una cubeta de huevos donde encuentran diferentes colores; a estos colores se les dará un valor de fracción para que realicen las operaciones básicas con fraccionarios, suma, resta, multiplicación y división, algo necesario para establecer relación con los Estándares Básicos de Competencia de las matemáticas en los grados sexto y séptimo, como son

Utilizo números racionales, en sus distintas expresiones (fracciones, razones, decimales o porcentajes) para resolver problemas en contextos de medida.

Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales (simétrica, transitiva, etc.) y de las operaciones entre ellos (conmutativa, asociativa, etc.) en diferentes contextos.

Los estudiantes deberán lanzar un ping pon desde cierta distancia dependiendo el color que caiga deben seguir las instrucciones del juego.

4.4. Propuesta de unidad didáctica

A continuación se presenta la propuesta de unidad didáctica, en la que se empieza por las actividades de exploración, con sus respectivas instrucciones. Después se presenta la estructuración de cada una de las actividades lúdicas, así como el ejercicio práctico. Posteriormente se presenta el diseño de las actividades de transferencia y valoración.

UNIDAD DIDACTICA	
Nombre de los Estudiantes	Grado:
Tema:	Fracciones, razones y proporciones
Desempeño:	Diferenciar y relacionar conceptos matemáticos de razón, proporción y fracción con el ajedrez como estrategia didáctica.

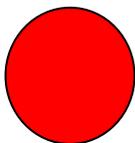
Exploración

Haciendo uso del tablero de ajedrez y sus piezas, nos ubicamos en grupos de 4 personas, solicito al docente una cubeta de huevos donde encontraras diferentes colores, a estos colores se les dará un valor de fracción para que realicen las operaciones básicas con fraccionarios suma, resta multiplicación y división.

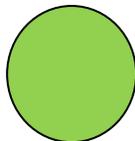
Instrucciones

Se lanza el pin-pong, por turnos, el ping-pong puede caer en cualquier color, teniendo en cuenta el fraccionario que representa cada color realiza las respectivas operaciones en una hoja en blanco, por cada estudiante. Finalmente gana el estudiante que después de realizar las operaciones indicadas, quede con el fraccionario mayor.

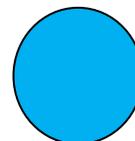
Rojo: $\times \frac{2}{3}$



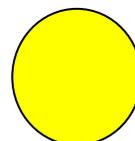
Verde: $\div \frac{5}{6}$



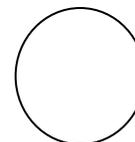
Azul: $+\frac{7}{9}$



Amarillo: $-\frac{4}{7}$



Blanco: repite el turno



Finalmente gana quien quede con el fraccionario mayor, cada grupo debe tener una hojita de operaciones y mostrarla al final del ejercicio.

En parejas vamos a observar muy bien el tablero de ajedrez que se les dará a cada par de estudiantes, vamos a sacar características de este tablero.

-¿Cuántas casillas tiene el tablero?

-¿Cómo podemos sacar el resultado de las casillas más fácil?

-¿Cuál es la fórmula para hallar el área del cuadrado, del rectángulo y del triángulo?

-¿Cómo representamos la operación y el resultado en radicación y potenciación?

-¿Si en total son 64 casillas, cuántas son azules y cuántas blancas?

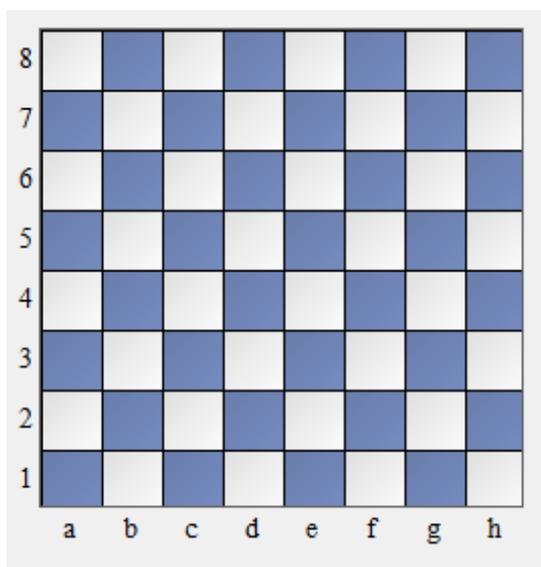
-¿Cuántas casillas equivalen a un cuarto del tablero?

-¿Cuántas casillas equivalen a dos cuartos del tablero?

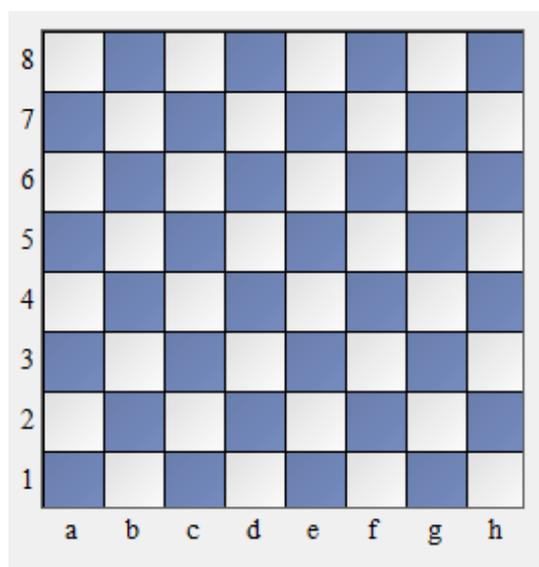
-¿Cuántas casillas equivales a 3 cuartos del tablero?

-¿teniendo en cuenta el número de casillas que representan un cuarto cuántas son verdes y cuántas son blancas?

-¿Cuál es la mitad de dos cuartos del tablero?



Podemos también observar que el tablero tiene unas letras y unos números los cuales las utilizamos para ubicar cada casilla, se dictarán algunas coordenadas y cada equipo las señalará diciendo de qué color es y de que casilla se trata: a6, b8, c3, d5, e7, f1, g4, h2

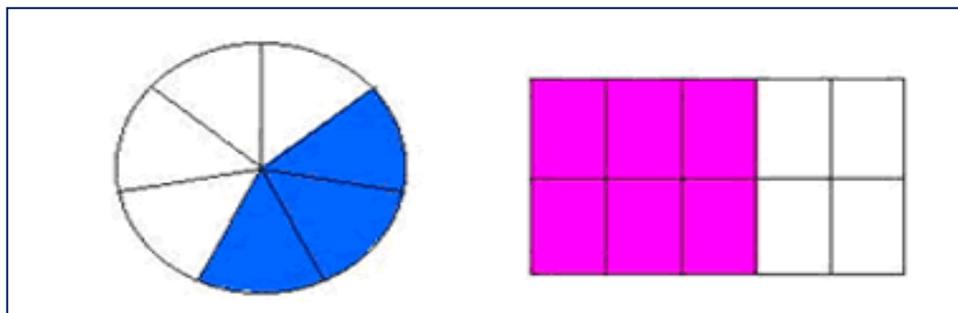


NOTA: Por cada pregunta y actividad realizada en equipos, se dará puntos si está bien hecha o se restarán si está mal hecha, también dependerá de la rapidez con la que resuelven cada ejercicio

Actividades de síntesis

Cada vez más se considera que es importante introducir, en el proceso de enseñanza, actividades que favorezcan que el estudiante explicité qué está aprendiendo, cuáles son los cambios en sus puntos de vista, sus conclusiones, es decir, actividades que promuevan la abstracción de las ideas importantes, formulándolas de forma general.

Una vez que los estudiantes dominen los saberes previos que se necesitan para el desarrollo de la unidad didáctica. Se presentarán las imágenes correspondientes con cada fracción.



- ¿Qué representan las zonas pintadas de cada figura en cuanto a la fracción?
- ¿Cómo relacionamos la fracción con su representación?

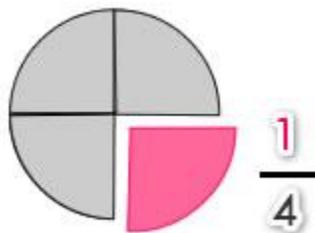
Una fracción es el cociente de dos números enteros

La fracción está formada por dos términos: el numerador y el denominador.

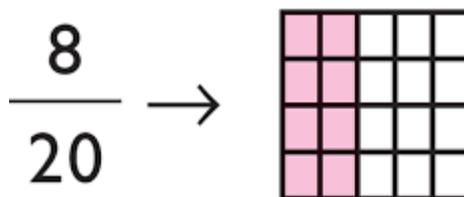
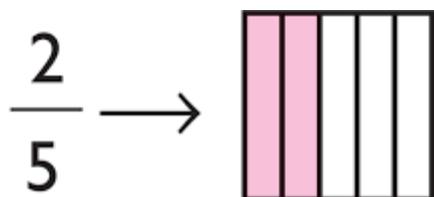
EL NUMERADOR es el número que está sobre la raya fraccionaria, nos indica las partes que cogemos de la unidad

EL DENOMINADOR es el que está bajo la raya fraccionaria, nos indica el número de partes en las que dividimos la unidad

Por ejemplo cuando decimos una cuarta parte de la torta, estamos dividiendo la torta en cuatro partes y consideramos una de ellas.

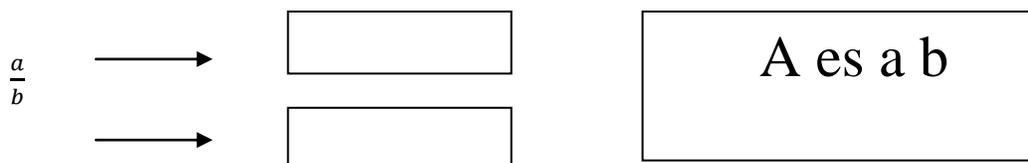


Se les presentará a los estudiantes ejemplo y se les preguntará cual es el numerador, cual es denominador y que nos quiere decir entonces el fraccionario.



RAZÓN

Es el cociente entre dos magnitudes



Ejemplos

$$\frac{2}{4} = \frac{6}{12} = \frac{24}{48}$$

Razones equivalentes

Para conseguir razones equivalentes a una razón dada se amplifica o se simplifica

Ejemplo:

para encontrar una razón equivalente a la razón $\frac{2}{3}$ la vamos a amplificar por 3, es decir cada termino se multiplica por el tres

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 3} = \frac{6}{9} \text{ es una fracción equivalente}$$

Ejercicios:

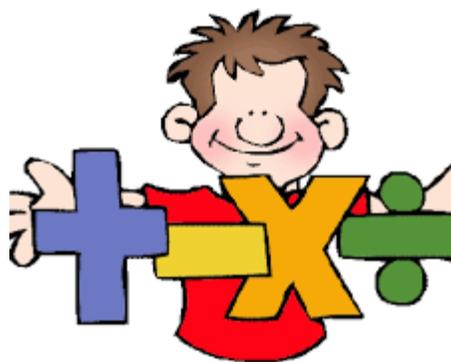
Encontramos razones equivalentes a las siguientes razones

$$\frac{4}{7} = \frac{5}{10} = \frac{2}{4} = \frac{3}{9}$$

Proporción

2 razones equivalentes son una proporción

$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} \text{ dos es a tres como seis es a nueve}$$



Propiedad fundamental de las proporciones

En toda proporción el producto de los extremos es igual al producto de los medios, esto permite comprobar si dos fracciones forman una proporción

Ejemplo

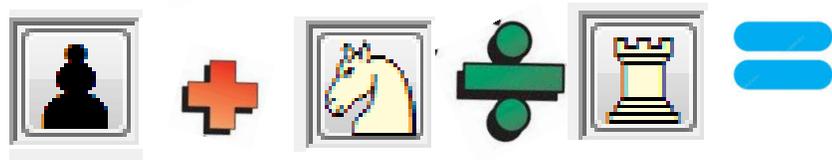
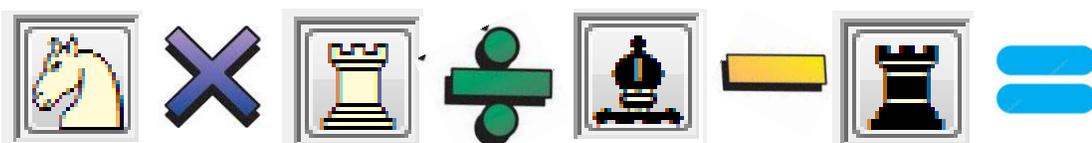
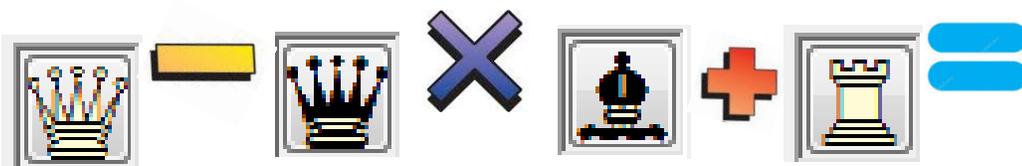
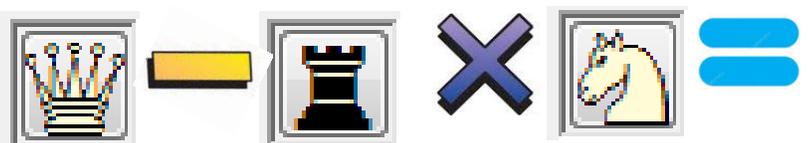
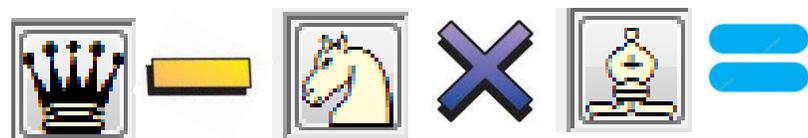
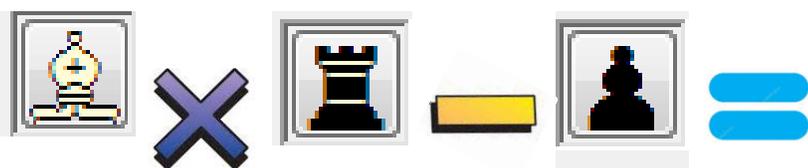
$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} \text{ es una proporción}$$

Las piezas del ajedrez son las siguientes:

Cada una tiene un valor con el que se distingue el poder de cada pieza



Ahora vamos a hacer algunas operaciones mentales relacionando las piezas con sus valores

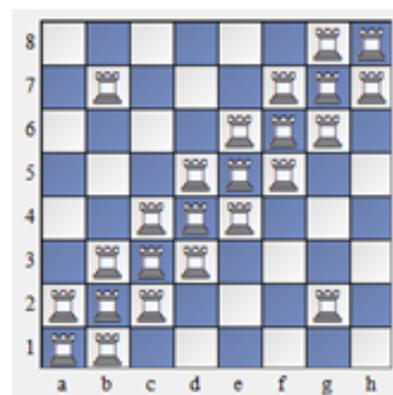
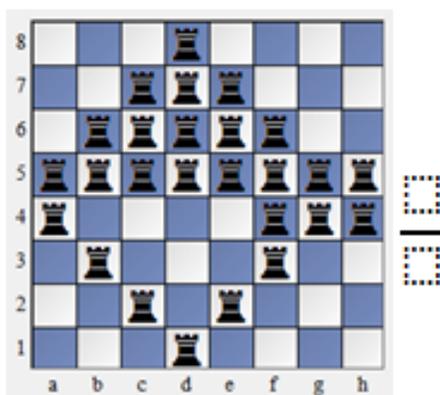
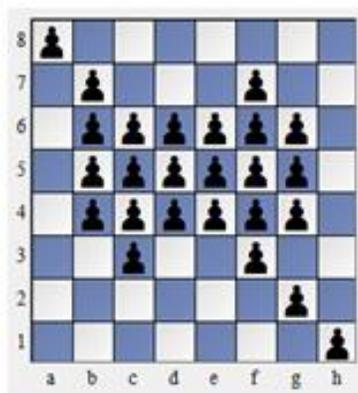
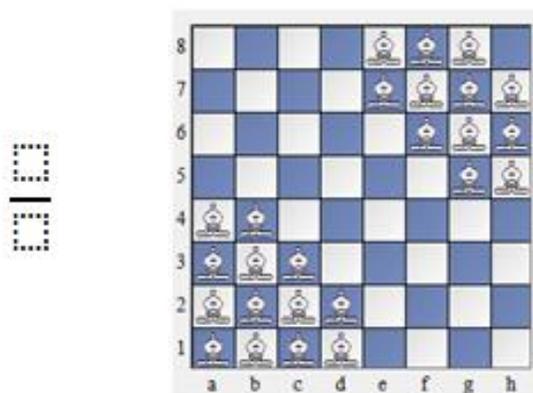
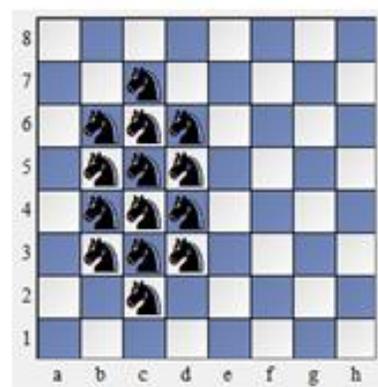
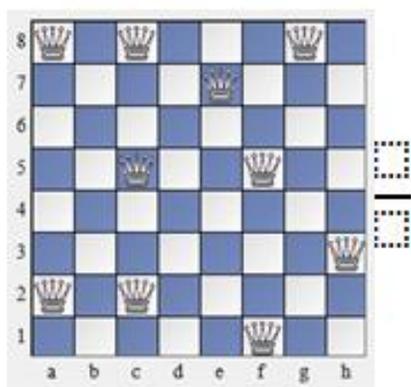


Actividades de aplicación

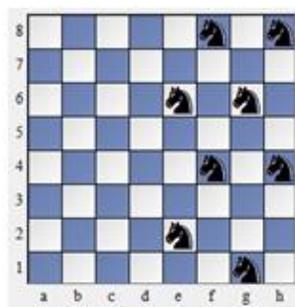
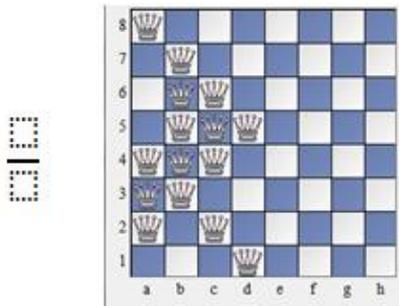
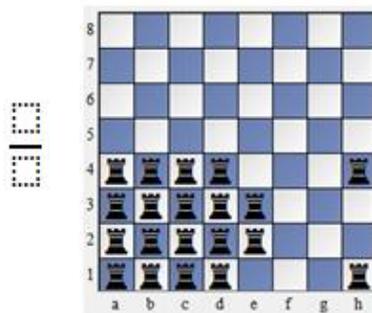
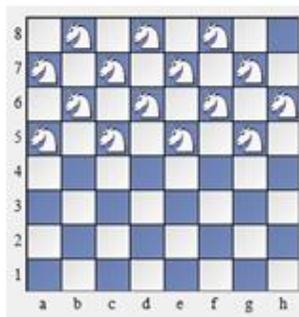
Este tipo de actividades están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar nuevas situaciones, más complejas que las iniciales. Se considera que se deben ofrecer oportunidades a los estudiantes de manera que apliquen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos nuevos y diferentes de forma tal que el aprendizaje sea significativo y más duradero.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____ GRADO _____

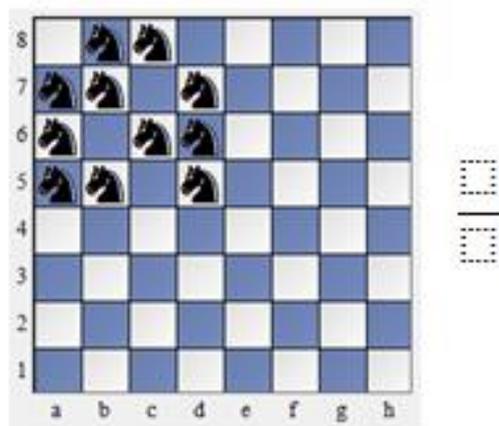
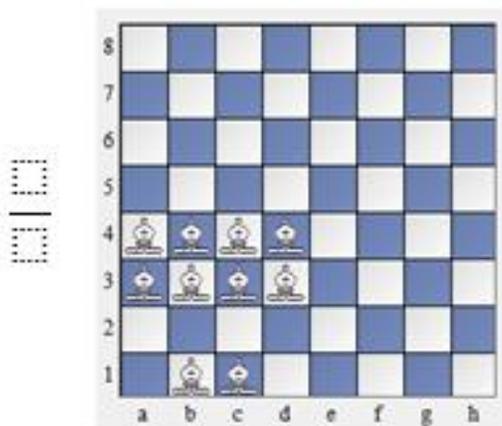
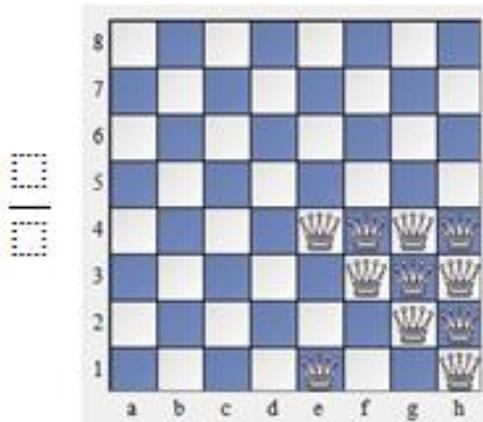
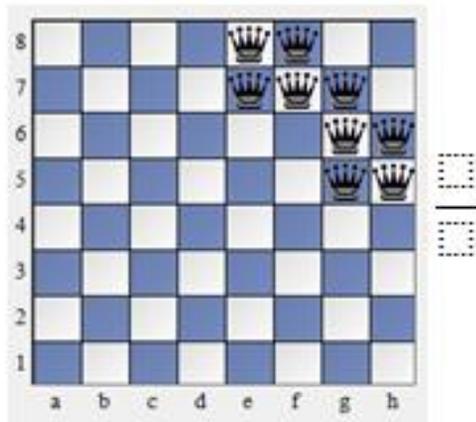
1. Escribe las fracciones que representan las piezas en el tablero de ajedrez y escribe como se lee el fraccionario



2. Tomando $\frac{1}{2}$ del tablero, escribe las fracciones que se representan con las piezas



3. Tomando $\frac{1}{4}$ del tablero, escribe las fracciones que se representan con las piezas



4. Simplifica las fracciones y con el valor final determina a que pieza del ajedrez hace referencia

$$\frac{12}{6}$$


$$\frac{9}{3}$$


$$\frac{25}{5}$$


$$\frac{30}{10}$$


$$\frac{20}{2}$$


$$\frac{4}{4}$$


$$\frac{35}{20}$$


$$\frac{14}{6}$$


5. Teniendo en cuenta las fracciones que representan el valor de cada pieza sin simplificar, vamos a hacer operaciones con ellas. Deben aparecer las operaciones

$$\frac{25}{5} \frac{30}{10} \xrightarrow{\text{yellow arrow}} \text{Rook} \xrightarrow{\text{green arrow}} \text{Bishop}$$

$$\frac{9}{3} \frac{20}{10} \xrightarrow{\text{purple arrow}} \text{Knight} \xrightarrow{\text{orange arrow}} \text{Queen}$$

$$\frac{4}{4} \xrightarrow{\text{blue arrow}} \text{Pawn}$$

$$\text{Bishop} \times \text{Rook} - \text{Pawn} =$$

$$\text{Rook} + \text{Bishop} \div \text{Pawn} =$$

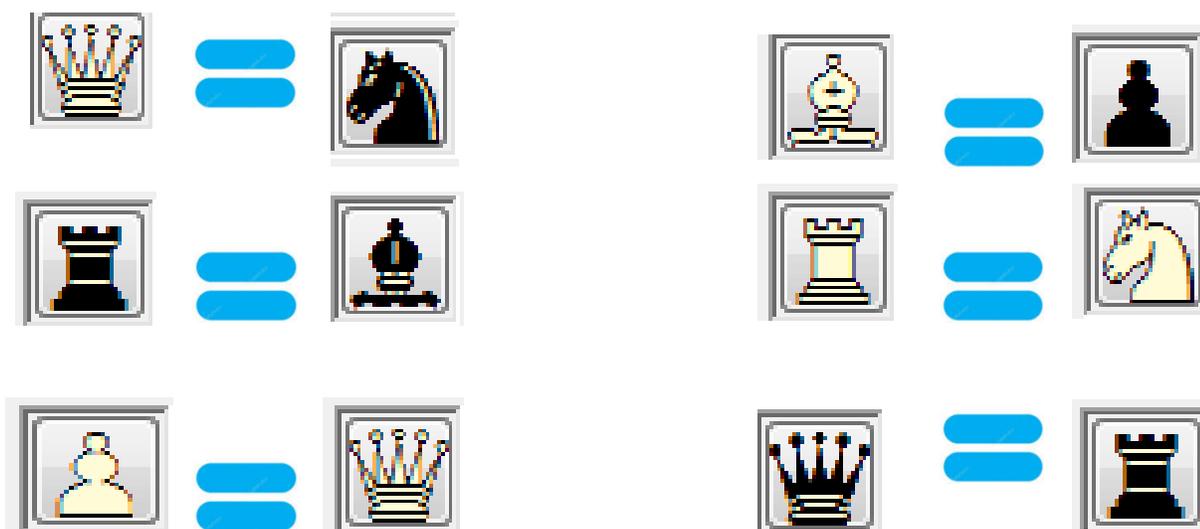
$$\text{Queen} - \text{Rook} \times \text{Knight} =$$

$$\text{Knight} \times \text{Rook} \div \text{Bishop} - \text{Rook} =$$

$$\text{Knight} \div \text{Rook} + \text{Pawn} =$$

$$\text{Pawn} + \text{Knight} \div \text{Rook} =$$

6. Convierte cada resultado anterior en decimal. Debe aparecer el procedimiento
7. Señalando algunas razones representadas por las piezas del ajedrez, verifica a través de la propiedad si son proporciones. Debe aparecer el procedimiento



4.5 Evaluación

En cuanto a la evaluación de la unidad didáctica, se debe partir de tomar en cuenta los criterios de valoración establecidos para cada actividad, ya que es con base en dichos criterios que se afronta la realidad del contexto, un contexto que, como se explicó en el planteamiento del problema de este trabajo, posee unas características entre las que sobresale la falta de interés de los estudiantes con respecto al estudio de las matemáticas. Así, en este caso específico de la una unidad didáctica cuyo propósito es mejorar el aprendizaje de los estudiantes en cuanto al pensamiento numérico, la valoración debe centrarse en la consecución de los objetivos de enseñanza y de los estándares básicos de competencia, así como los objetivos propios de la unidad didáctica.

En lo que corresponde a lo específico de los aprendizajes, la evaluación debe girar en torno a tres aspectos:

- a. Evaluación diagnóstica: centrada en los saberes previos de los estudiantes sobre el juego de ajedrez y el pensamiento numérico.
- b. Evaluación del proceso: en este tipo de evaluación el docente debe estar atento a cada una de las actividades desarrolladas por los estudiantes, analizando la evolución en cuanto a los aprendizajes y su respuesta a las actividades planteadas, así como la motivación e interés para desarrollar lo propuesto en la unidad didáctica.
- c. Evaluación sumatoria: En este tipo de evaluación el docente se centra en la medición de los aprendizajes, los cuales están sujetos a lo establecido en los objetivos y en los estándares básicos.

Es importante tener en cuenta que la etapa de evaluación no es sólo tarea del docente, sino que se debe insistir en que los estudiantes se hagan partícipes del proceso a través de motivarlos a asumir una actitud de auto revisión con respecto a los adelantos realizados, lo cual puede evidenciarse en un espacio para la autoevaluación y que se realizará al finalizar cada actividad planteada.

Como instrumentos de evaluación se aconseja utilizar la lista de chequeo, en la que se establezca con claridad elementos como los criterios o aspectos evaluados, los desempeños y el nivel de logro, así como la fecha en que se enlistan las valoraciones para cada estudiante.

Como sostiene Oliva (2009), la lista de chequeo es de mucha utilidad para las unidades didácticas ya que se compone de una serie de ítems, factores, propiedades, aspectos, componentes, criterios, dimensiones o comportamientos, necesarios de tomarse en cuenta, para realizar una tarea, controlar y evaluar detalladamente el desarrollo de un proyecto, evento, producto o actividad.

Es por ello que se recomienda que los componentes de evaluación de la unidad didáctica se ordenen para facilitar la evaluación, así como la identificación de adelantos y aspectos a mejorar.

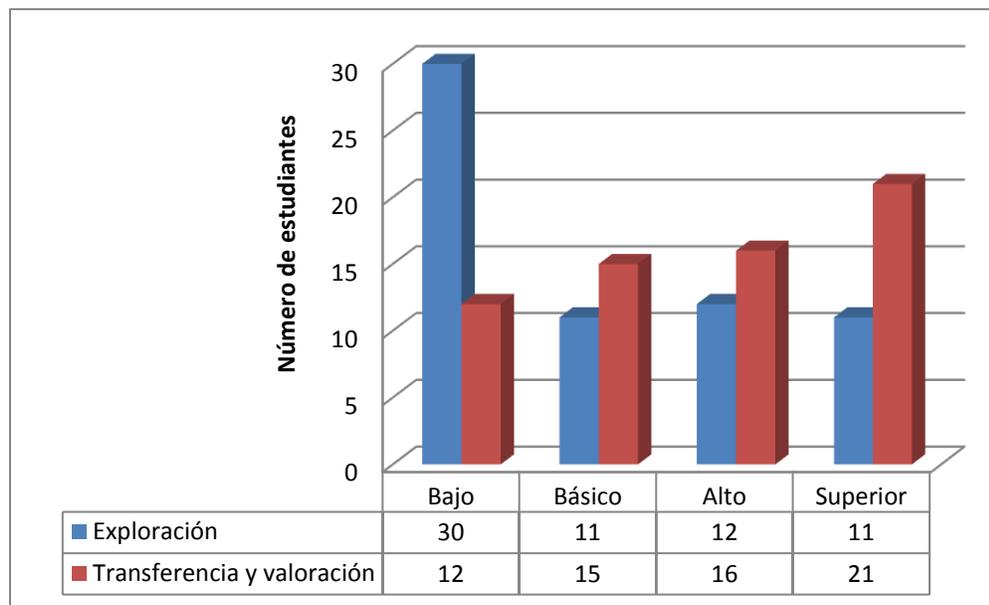
4.6. Resultados y análisis

Luego de presentar los objetivos y los tipos de actividades, así como la estructura de la unidad didáctica y la forma de adelantar la evaluación, se procede a exponer los resultados obtenidos en la aplicación de la misma.

Para empezar se debe aclarar que la fase de exploración debe ser entendida como la etapa en que el estudiante empieza a hacer un reconocimiento del juego de ajedrez y en la relación que posee con el aprendizaje de las matemáticas, en especial en cuanto al desarrollo de las habilidades asociadas al pensamiento numérico. Así mismo, la fase de transferencia y valoración corresponde a la etapa en que el estudiante, apropiado de los principios básicos del juego y de aprehender la relación que existe entre el juego de ajedrez y las matemáticas, empieza a observar avances positivos en su desempeño. Esta fase de transferencia y valoración está determinada, a su vez, por la intervención del docente dado que es allí cuando, al advertir los progresos del estudiante, el docente analiza el proceso de aprendizaje, realiza una interpretación de la situación y manifiesta, en uso de los instrumentos de evaluación, una valoración del proceso de enseñanza-aprendizaje con base en el uso del juego de ajedrez como herramienta didáctica.

La unidad didáctica fue aplicada a 64 estudiantes pertenecientes a los grados sextos de la I.E. Normal Superior del Municipio de Aguadas (Caldas) y los resultados obtenidos se exponen en la gráfica 1.

Gráfica 1. Aplicación de la unidad didáctica Grados Sextos



Fuente: elaboración propia.

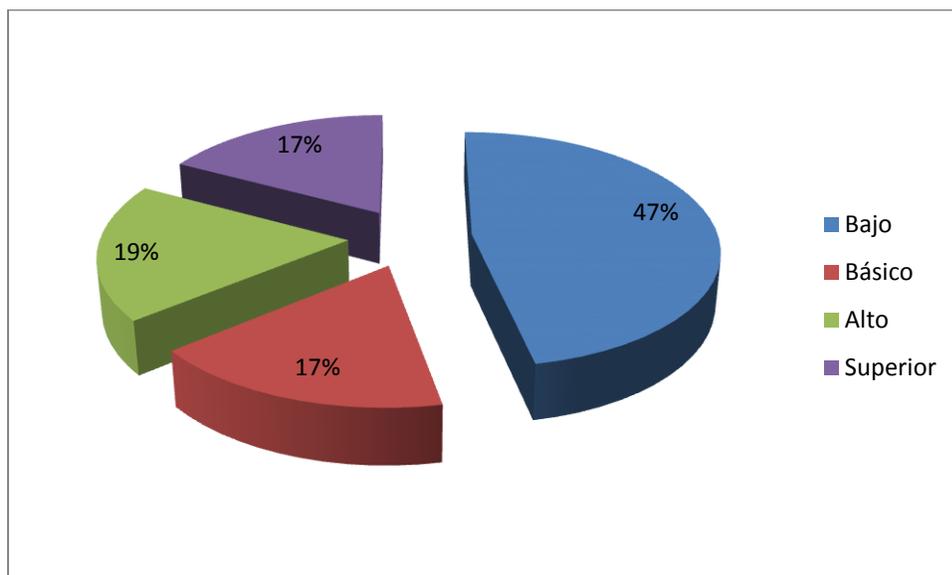
Como se observa en la gráfica 1, existen diferencias notables entre los resultados obtenidos para cada una de las fases de exploración (Fase I) y transferencia y valoración (Fase II). Dado lo anterior es que se interpreta que los resultados obtenidos al término de la aplicación de la unidad didáctica ponen de presente una considerable diferencia entre ambas fases, reafirmando la influencia positiva del juego de ajedrez en el aprendizaje de las matemáticas.

En efecto, tal y como se observa en el nivel de desempeño Bajo, los estudiantes que obtuvieron dicho nivel en la fase de exploración fueron 30, pasando en la fase II a sólo 12 estudiantes. En cuanto al nivel de desempeño Básico, se observó que hubo un leve aumento, pasando de 11 estudiantes en la fase de exploración a 15 estudiantes en la fase II, incremento en el que sin embargo se corrobora la incidencia positiva del juego de ajedrez en el desempeño de los estudiantes. En el nivel de desempeño Alto se pasó de 12 estudiantes en la fase I a 16 estudiantes en la fase II, caracterizándose el desempeño en este nivel por un leve aumento.

Sin embargo, en el nivel de desempeño Superior fue uno de los que se experimentó el más alto cambio dado que se pasó de 11 estudiantes en la fase de exploración a 21 estudiantes en la

fase de transferencia y valoración, lo que indica que el nivel de desempeño de los estudiantes mejoró ostensiblemente.

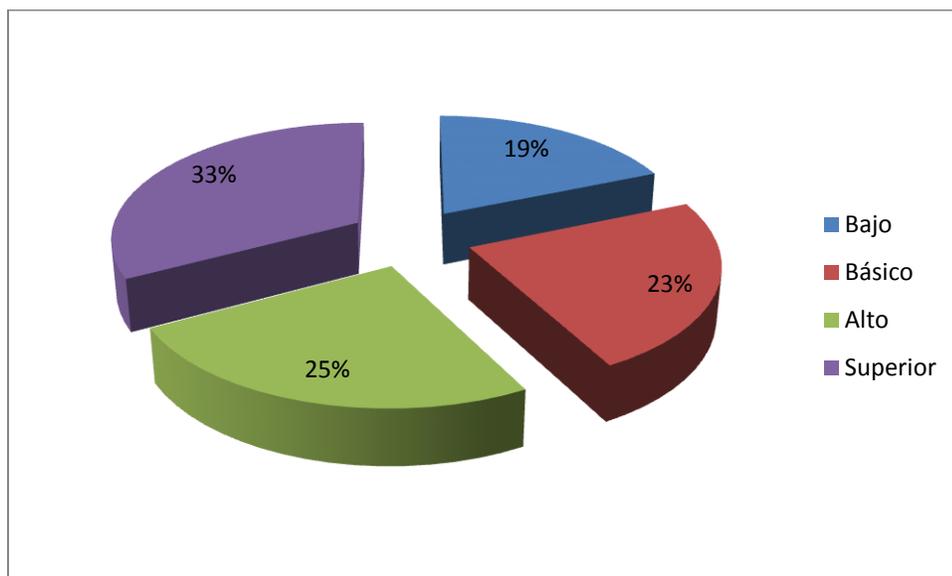
Gráfica 2. Porcentajes de niveles de desempeño en la fase de exploración



Fuente: elaboración propia

Cabe señalar que, en cuanto a los niveles de desempeño para cada fase, los resultados fueron progresivos a favor del mejoramiento en el aprendizaje y apropiación de las competencias por parte de los estudiantes. En efecto, para la fase de exploración, y como se observa en la gráfica 2, la cantidad de estudiantes en nivel de desempeño Bajo correspondía a 30 estudiantes (47%), disminuyendo dicha cantidad en los niveles Básico (17%), Alto (19%) y Superior (17%). Lo que indica que la proporción de estudiantes en niveles Bajo y Básico era más alta (64%) que el porcentaje de estudiantes situados en los niveles Alto y Superior (36%).

Gráfica 3. Porcentaje de desempeño en la fase de transferencia y valoración.



Fuente: elaboración propia.

Diferente situación se observa en la fase de transferencia y valoración, donde se advierte que los estudiantes en el nivel de desempeño Bajo correspondió a un 19%, reduciendo la cantidad en 28 puntos porcentuales con respecto a la fase de exploración. Este porcentaje, aunque sigue siendo alto, demuestra que el desempeño de los estudiantes mejoró ya que en los niveles Básico (23%), Alto (25%) y Superior (33%) se observó un aumento progresivo, arrojando una perspectiva positiva de la implementación de la unidad didáctica basada en el juego de ajedrez.

Conclusiones

Una vez elaborado el diseño de la unidad didáctica, y después de analizar cada uno de sus componentes y la revisión documental realizada, surgen algunas conclusiones las cuales aportan un conocimiento específico sobre el trabajo desarrollado en esta investigación.

Con relación al primer objetivo específico, *Diseñar una unidad didáctica basada en el juego de ajedrez para la enseñanza del pensamiento numérico*, se concluye que el juego de ajedrez se convierte en una herramienta que facilita el aprendizaje de habilidades asociadas al pensamiento numérico en tanto, además de fomentar el uso de la memoria, facilita realizar operaciones basadas en la racionalización y en la búsqueda de estrategias que se ajusten a la situación que enfrenta el estudiante, lo que está unido a los estándares básicos de matemáticas sugeridos por el Ministerio de Educación Nacional en los que se insiste en que el estudiante de grados sexto y séptimo debe resolver y formular problemas en contextos determinados, partiendo de la propia experiencia y sin olvidar los principios aprendidos para la solución de dichos problemas.

En cuanto al segundo objetivo específico, *Aplicar la unidad didáctica partiendo de lo establecido en el proceso de investigación*, la aplicación de la unidad didáctica obedece, en primer lugar, a la necesidad de cambiar la forma tradicional de enseñanza por un proceso en el que el estudiante tenga la posibilidad de interactuar y de divertirse en el acto educativo, lo que, según lo explicado en el marco teórico, facilita el aprendizaje y el desarrollo de habilidades que pueden ser de utilidad en diferentes contextos. Además. La implementación de la unidad didáctica responde a lo establecido por el Ministerio de Educación en cuanto a la necesidad de que los estudiantes tengan propuestas de talleres en los que se fomente el arte y la cultura, como es el caso del juego de ajedrez.

Con respecto al tercer objetivo específico, *Analizar los resultados obtenidos con respecto a la unidad didáctica basada en el juego de ajedrez*, es evidente que los resultados dependen de la forma como el docente aplique la unidad didáctica, ya que este tipo de actividades requieren una atención especial del docente, no solo para su elaboración, implementación y articulación con el plan del área, sino que requiere de un acompañamiento y un seguimiento para medir el real impacto de dicha estrategia en el desarrollo de las habilidades del estudiante y en su

cumplimiento con los estándares establecidos para el área y grado de formación en el que se encuentra.

Referencias

- Averbach, Y. (1969). *Lecturas de ajedrez*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Bravo, D. (2014). Utilización del ajedrez para la enseñanza de las matemáticas. Trabajo de grado. Grado en Educación primaria. Universidad de La Rioja, España.
- Carrillo, L. y Nieto, J. (2014). *Ajedrez y metacognición. Niveles de desarrollo de habilidades metacognitivas en un grupo que practique regularmente el ajedrez*. Instituto Alberto Merani. Bogotá.
- Fernández, F. (2013). *Estrategias didácticas para fortalecer el aprendizaje de la matemática en la transición de la aritmética al álgebra*. Trabajo de grado. Licenciatura en Matemáticas. Universidad Católica de Manizales.
- Herrera Salazar, P. (2018). *El ajedrez como estrategia metodológica para el desarrollo de las capacidades cognitivas en niños de 6 a 7 años*. Trabajo de grado. Facultad de educación física, deportes y recreación. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Jorba, J y Sanmartí, N (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de evaluación continua. Propuesta didáctica para las áreas de ciencias de la naturaleza y las matemáticas. Barcelona. Ministerio de Educación y Cultura.
- Kasparov, G. (2007). *Cómo la vida imita al ajedrez*. México, D.F.: Grijalbo.
- Marín, H. (2017). *Inclusión del ajedrez en la básica secundaria como herramienta lúdica didáctica para el desarrollo de habilidades y capacidades asociadas al razonamiento y la adquisición de secuencias*. Trabajo de grado. Especialista en pedagogía lúdica. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá.
- Martínez, E. (2008). *Filosofía del ajedrez*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional.
- Maz-Machado, A. & Jiménez-Fanjul, N. (2012). *Ajedrez para trabajar patrones en matemáticas en Educación Primaria*. En: Epsilon, revista de educación matemática. 2012, volumen 29 (2), No. 81. Universidad de Córdoba. España.
- Mejía, A. y Loango, M. (2014). *Resolución de problemas matemáticos para fortalecer el pensamiento numérico en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa Adventista del municipio de Puerto Tejada (Cauca)*. Trabajo de grado. Licenciatura en Matemáticas. Universidad Católica de Manizales.
- Mesa Torres, J. (2016). *El Ajedrez como Herramienta Pedagógica que Favorece el Aprendizaje Autónomo*. Trabajo de grado. Especialización en pedagogía para el desarrollo del Aprendizaje autónomo. UNAD. Guarne, Antioquia.

- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. MEN. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional (2014). *Guía para la Implementación de la jornada escolar complementaria*. MEN. Bogotá.
- Mora, H. (2003). *El juego de ajedrez como recurso didáctico en el aprendizaje de los conceptos matemáticos*. Trabajo de grado. Licenciatura en pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional. México.
- Nortes, R. & Nortes, A. (2014). *El ajedrez como recurso didáctico en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*. En: Revista de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Murcia, España.
- Olías, J. M. (2003). *Desarrollar la inteligencia a través del ajedrez*. Madrid: Palabra, recuperado de: <https://goo.gl/oUqH40>
- Oliva, P. (2009). *Listas de chequeo como técnica de control*. Recuperado de <http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/7cf9e499a55c4cc7e04001011f016c69.pdf>
- Rodríguez, L. (2014). *Aplicación de los juegos de mesa como estrategia pedagógica para facilitar el aprendizaje en la educación inicial*. Trabajo de grado. Licenciatura en pedagogía infantil. Corporación Universitaria Iberoamericana. Bogotá, Colombia.
- Rojas Gómez, N. (2017). *El ajedrez, como estrategia pedagógica para fortalecer los procesos cognitivos básicos de los niños y las niñas de 5 a 6 años del Jardín Infantil “Manitos a la obra” y contribuir con su desarrollo integral*. Trabajo de grado. Licenciatura en educación preescolar. Universidad Santo Tomás, Bogotá.
- Sánchez, J. y Suñé, A: (2015). *Aprendizaje basado en juegos: El ajedrez como método de aprendizaje de la estrategia empresarial*. Working Paper del Departament d’Organització d’Empreses de la Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona, España.
- Torres Salazar, I. (2015). *El ajedrez como estrategia didáctica vital para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. En: Barraza, A. & Cárdenas, T. (2015). *Proyectos de innovación didáctica para la mejora de la práctica docente*. Instituto Universitario Anglo Español, México.
- Zárate, L. y Zenteno, H. (2018). *El ajedrez y las matemáticas en la escuela primaria: (un curso taller para potencializar las habilidades cognitivas en el niño de cuarto grado)*. Trabajo de Grado. Licenciatura en pedagogía. Universidad Pedagógica Nacional, México.