



Universidad **Mariana**

El ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los
estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo
del municipio de Bosconia

Rugero Ramos Peñate

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Programa Maestría en Pedagogía
Valledupar
2024

El ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia

Rugero Ramos Peñate

Informe de investigación para optar al título de: Magister en Pedagogía

Mag. Dorixy De Armas Duarte

Universidad Mariana
Facultad de Educación
Programa Maestría en Pedagogía
Valledupar
2024

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007
Universidad Mariana

Agradecimientos

Agradezco a Dios, nuestro padre, en el cual confiamos siempre.

Agradezco a la ilustre Universidad Mariana por ser generadora de esta bella oportunidad que me ha brindado para registrar en la memoria huellas que puedan cimentar buenos soportes en el ámbito educativo, como en el quehacer docente para las futuras generaciones, complacido especialmente con el apoyo irrestricto de directivos, docentes, asesores, administrativo y compañeros maestrantes.

Agradezco de manera muy especial Mag. Dorixy De Armas Duarte, asesora del proyecto de investigación quien ha guiado con paciencia, y rectitud para poder llegar a feliz término el trabajo.

Un agradecimiento infinito a mis estudiantes del sexto grado de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo por su apoyo y participación en este proyecto.

Dedicatoria

A Jehová Dios por darme el conocimiento.

A mi tío Horacio Ramos Ortiz por apoyarme en mis estudios.

A mi madre Inés Ortiz Montalvo por darme amor y cariño.

Rugero Ramos Peñate

Contenido

Introducción	12
1. Resumen del proyecto	14
1.1. Descripción del problema	14
1.1.1. Formulación del problema	17
1.2. Justificación.....	17
1.3. Objetivos	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos	19
1.4. Marco referencial o fundamentos teóricos	20
1.4.1. Antecedentes	20
1.4.1.1. Internacionales.	21
1.4.1.2. Nacionales.	22
1.4.1.3. Regionales.	24
1.4.2. Marco teórico	25
1.4.2.1. El ajedrez.....	25
1.4.2.2. Beneficios del ajedrez en la educación.	28
1.4.2.3. El ajedrez como herramienta pedagógica.....	29
1.4.2.4. Pensamiento métrico espacial.	31
1.4.3. Marco conceptual	32
1.4.3.1. Ajedrez.	32
1.4.3.2. Aprendizaje significativo.	33
1.4.3.3. Matemáticas.	34
1.4.3.4. Geometría.	34
1.4.3.5. Estándares Básicos de Competencias (EBC).	35
1.4.3.6. Lineamientos curriculares (LC).	35

1.4.3.7. Derechos básicos de aprendizaje.....	36
1.4.3.8. Pensamiento matemático.....	36
1.4.4. Marco contextual.....	36
1.4.5. Marco legal.....	38
1.4.6. Marco ético.....	40
1.5. Metodología	41
1.5.1. Paradigma de investigación.....	42
1.5.2. Enfoque de investigación	43
1.5.4. Tipo de investigación	43
1.5.4. Unidad de trabajo y unidad de análisis.....	47
1.5.5. Técnica e instrumentos de recolección de información	47
1.5.5.1. Las técnicas de investigación.	48
1.5.5.1.1. La técnica de observación.	48
1.5.5.2. Instrumentos de investigación.....	48
1.5.5.2.1. La prueba escrita.	48
1.5.5.2.2. Diario de campo.	48
1.5.5.2.3. La sistematización de las experiencias.....	49
2. Presentación de resultados	50
2.2. Análisis e interpretación de resultados.....	51
2.2.1. Diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar.	51
2.2.2. Establecer el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado.	57
2.2.3. Implementar el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo.	64

2.2.4. Evaluar la aplicación del ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial.....	77
2.3. Discusión.....	80
3. Conclusiones.....	84
4. Recomendaciones.....	87
Referencias bibliográficas.....	89
Anexos.....	98

Índice de Tablas

Tabla 1 Análisis del resultado del diagnóstico.....	52
Tabla 2 Triangulación del diagnóstico.....	55
Tabla 3 Triangulación de resultados de la implementación de la estrategia. Sesiones 1 y 2.....	71
Tabla 4 Resultados de la prueba de salida.....	77

Índice de Figuras

Figura 1 Ubicación de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo	37
Figura 2 Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo.....	38

Índice de Anexos

Anexo A. Consentimiento informado.	99
Anexo B. Validación de instrumentos. Especialista 1.....	100
Anexo C. Validación de instrumentos. Especialista 2	102
Anexo D. Prueba diagnóstica	104
Anexo E. Diario de campo 1	110
Anexo F. Diario de campo 2	117
Anexo G. Diario de campo 3.....	129
Anexo H. Diario de campo 4.....	138
Anexo I. Diario de campo 5	146
Anexo J. Prueba de salida	154

Introducción

La dinámica de las instituciones educativas hoy, las sumergen en los constantes cambios y transformaciones que caracteriza el siglo XXI, lo cual las coloca de frente a nuevos retos, día tras día se le exige que deben convertirse en espacios donde la innovación y la creatividad debe ser uno de sus objetivos misionales, en el sentido que tienen que preparar a las nuevas generaciones para que sean capaces de generar los bienes y servicios requeridos en la nueva economía digital y para aportar al nuevo modelo de desarrollo político, social y económico tanto a nivel mundial como nacional y local. En este escenario, el aprendizaje de la matemática resulta relevante por sus implicancias, de allí que los docentes están ante la tarea de crear una didáctica que propenda a crear nuevas situaciones para el aprendizaje significativo de la matemática en los discentes.

En este sentido, es necesario crear las bases para el acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones procedentes con la cotidianidad, siendo esto el contexto más favorable para poner en práctica el aprendizaje activo, al igual que para el desarrollo de procesos de pensamiento métrico espacial para contribuir significativamente tanto al sentido que le corresponde a los objetos representados, tomando la desconfiguración y reconfiguración de los objetos matemáticos como una herramienta cognitiva para el tratamiento y solución de problemas.

Sobre estas ideas, es posible pensar que el ajedrez en el entorno educativo resulta de gran valía, puesto que como herramienta pedagógica puede ser un excelente aliado para que los estudiantes aprendan a pensar mejor sobre lo métrico espacial, ya que una de las múltiples bondades que aporta este juego ciencia, es precisamente que a través de su práctica se facilita aprender a pensar y tomar decisiones correctamente. En el pensamiento métrico espacial este recurso contribuye con la estimación de las magnitudes, apreciación de rangos de medidas, uso del cubo del Binomio de Newton para que en grados posteriores se estudie la fórmula del binomio al cuadrado y su significación geométrica, entre otras cosas no menos importantes. Adicionalmente mejora la motivación por el aprendizaje y la autoestima, contribuye en la concentración y la atención puntual de los estudiantes haciendo que los procesos académicos sean más eficaces y eficientes.

Por todos estos motivos, en adelante el investigador se propone desarrollar una investigación que se estructura cuatro capítulos. En el primero titulado Resumen de la propuesta, en el cual se

exponen la descripción y formulación del problema, la interrogante y la justificación de la investigación en el contexto educativo finalizando con los objetivos de la investigación. En esta orden continua el marco referencial o fundamentos teóricos, que muestran los antecedentes a partir de investigaciones que sirven de antecedentes internacionales, nacionales y regionales, que, en conjunto con los referentes teóricos conceptuales, contextual, el referente legal y el referente ético, brindan los aportes teóricos necesarios que fundamentan la indagación. Seguidamente, se exhibe el diseño metodológico de la investigación, donde se presenta la metodología, con su paradigma y enfoque, el método, fundamentado en la investigación acción la unidad de análisis y la unidad de trabajo, así como las instrumentos y técnicas para la recolección de la información.

Continúa el segundo apartado, denominado presentación de los resultados, con el análisis e interpretación de resultados (hallazgos de la investigación), la discusión siguiendo en ese orden las conclusiones y las recomendaciones. Finalizando el estudio con las referencias bibliográficas que soportan la indagación y los anexos respectivos que ilustran y amplían la información contenida en el cuerpo del documento final.

1. Resumen del proyecto

1.1. Descripción del problema

En la vida de los seres humanos, en el transcurrir de su día a día se enfrentan con una serie de acciones vinculadas a conocimientos numéricos básicos, este sin número de tareas le permite mantener un balance general. No obstante, según Leon (2018), “no es cierto que únicamente las competencias numéricas son necesarias para quienes se han involucrado en áreas técnicas o que exijan dominar estos conocimientos, puesto que está comprobado que las matemáticas están incluidas en todas nuestras acciones cotidianas” (párr. 2). También el pensamiento métrico espacial hace parte importante en la cotidianidad. Esto es corroborado en el documento de los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006), donde se hace mención a la comprensión general que debe tener una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones (p. 62).

En este sentido, el desarrollo del pensamiento métrico en las personas lleva a que estas comprendan mejor el conjunto los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos en el espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales (Araujo, 2020). Siendo así, el fortalecimiento de este pensamiento también colabora con el conocimiento que los estudiantes deben adquirir sobre la geometría. Área que según los Lineamientos curriculares de matemáticas, establecidos por el MEN (1998, como se citó en Araujo, 2020), se construye a través de la exploración activa y modelación del espacio tanto para la situación de los objetos en reposo como para los que están en movimiento.

Esta construcción se entiende según los Lineamientos curriculares de matemáticas, establecidos por el MEN (1998), como un proceso cognitivo de interacciones, que avanza desde un espacio intuitivo o sensorio-motor (que se relaciona con la capacidad práctica de actuar en el espacio, manipulando objetos, localizando situaciones en el entorno y efectuando desplazamientos, medidas y cálculos espaciales, etc.), a “un espacio conceptual o abstracto relacionado con la capacidad de representar internamente el espacio, reflexionando y razonando sobre propiedades geométricas

abstractas, tomando sistemas de referencia y prediciendo los resultados de manipulaciones mentales” (p. 37).

Sin embargo, aunque la geometría es un bloque fundamental en matemáticas, la enseñanza de la misma se ve afectada por una serie de problemas, debido a que la mayoría de las instituciones educativas los docentes desarrollan procesos de aprendizaje de manera tradicional, así mismo algunos profesores del área de matemáticas en sus clases aplican una metodología que no permite que el estudiante lleve cabo otras experiencias de aprendizaje que lo guíen en el descubrimiento de la geometría como generadora de conocimiento (Díaz, 2021).

Desde otra perspectiva el problema con el aprendizaje del pensamiento métrico espacial, según plantea Jojoa (2017), está generalmente centrado en que cuando el docente da la clase lo presenta aislado de los otros pensamientos, situación que es comprensible puesto que desde la propuesta de los planes de área se ubican temas por separado e incluso se suele asumir que dentro de las cinco horas semanales que se asignan al área de matemáticas una hora se la separa como geometría. Además, en los textos se encuentran en unidades separadas. Inclusive el autor expone que lo referente a la geometría analítica, cuyos principios básicos se asocian a elementos como lugar geométrico, la recta y la circunferencia entre las cónicas, siendo en particular que, para plantear una conclusión en la unidad de estudio de sexto grado, se evidencia una situación problema sobre el círculo cuando en la unidad no se ha abordado ninguna relación entre elementos de la circunferencia con el círculo.

Desde esta bitácora de referentes, es claro que se necesitan alternativas pedagógicas, que no sean transitorias y producto de las mediáticas, para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, entonces el ajedrez supone una técnica cuyas características lúdicas hacen que los estudiantes desarrollen sus capacidades intelectuales de forma divertida y eficaz que los implica en su propia formación (Paniagua, 2017). De acuerdo a esto, se abre una ventana de investigación acerca de una herramienta que fortalezca el pensamiento métrico espacial en los estudiantes que se base en el ajedrez. Y es que este juego en palabras de Salazar (2021), desde las inteligencias múltiples y dentro de la enseñanza para la comprensión permite que los discentes ejerciten la capacidad matemática, las habilidades sociales, la memoria y el análisis mientras se divierten

jugando. Aunado a que logran estructurar el pensamiento, solucionar problemas, pensar, tomar decisiones, analizar, prestar atención, concentrarse, reforzar la memoria visual y la percepción.

Ahora bien, con respecto a la problemática sobre el aprendizaje del sistema métrico espacial al realizar un acercamiento al contexto de la investigación, se cuenta con los resultados emitidos por la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo en el último informe del Día E del año 2021 cuya finalidad fue buscar resaltar el estado de las competencias en el área de matemáticas para los grados 3, 5 y 9. Los resultados fueron insatisfactorios puesto que el 62% de los estudiantes no contestó correctamente las preguntas relacionadas con el área de matemáticas. Específicamente para las preguntas: Usar sistemas de referencias para localizar objetos o describir objetos y figura un 77% no logró contestar correctamente. Hay que hacer notar que estas interrogantes hacen parte del componente métrico espacial de la competencia evaluada. De igual forma el 68% de los discentes cometieron errores al responder preguntas que se relacionaban con la representación de vectores o figuras en el plano cartesiano o transformaciones en el plano.

A lo anteriormente descrito se adiciona que en las reuniones de los docentes es una constante expresar que los estudiantes cuando retornaron a clases presenciales se observaron desinteresados por aprender y en el área de matemáticas fue evidente la apatía, situación que ha sido motivo de reflexión por parte de los profesores. Por lo cual se ha pensado en la evaluación de las acciones planificadas para replantearlas para que sean más interesantes y motiven a los estudiantes. Puesto que de seguir esa situación los estudiantes continuarán presentando bajo rendimiento tanto en sus calificaciones como en las pruebas Saber.

Aunado a esto es lógico pensar que los estudiantes que forman parte de la unidad de trabajo de la investigación cuando vayan al campo con sus padres a apoyar en las labores de siembra y cultivos podrán realizar mediciones precisas de las áreas de trabajo para cultivos autóctonos del municipio Bosconia, también será posible que realicen cálculos de las distancias para planificar las áreas de cultivos, así como para hacer uso eficiente del riego gestionando el suministro del agua y los fertilizantes para calcular exactamente cuánta cantidad se necesita en una área determinada, lo cual contribuye a la utilización óptima del espacio y mejorando la logística en el campo que es su escenario cotidiano.

De aquí que se necesita investigar acerca del ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, de la Cesar.

1.1.1. Formulación del problema

Como resultado de los planteamientos presentados en los párrafos anteriores emerge el siguiente interrogante ¿Es el ajedrez una herramienta que fortalece el pensamiento métrico espacial en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar?

1.2. Justificación

Actualmente los docentes deben considerar la creatividad como forma de entender y transformar la educación. Mirar los contenidos, los roles de los actores educativos y los recursos disponibles parece lo más lógico ante la necesidad manifiesta de motivar a los estudiantes. De allí que, cuando se tiene por delante la idea de fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes en determinadas áreas o temas específicos emerge la necesidad de buscar las herramientas pertinentes, por esto para esta investigación se toma en cuenta el ajedrez como herramienta, por sus múltiples virtudes. En este juego destaca Mesa (2016), se dan diferentes procesos de tipo cognitivo que un jugador va desarrollando a medida que adquiere experiencia en el juego. Entre estos procesos se encuentran: 1) generalización, 2) planeación, 3) autoevaluación permanente, 4) comprensión del sentido que encierra la información que aporta cada nueva jugada, y 5) creatividad para romper esquemas y producir combinaciones inesperadas y propias.

La reflexión inicial del investigador en esta justificación y este referente dejan claro la importancia de proponer el ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, en el entendido que la problemática del bajo rendimiento en las pruebas en aspectos específicos correspondientes al pensamiento métrico espacial y la apatía evidenciada en los estudiantes es perentorio que a partir de los recursos disponibles en la institución se implementen estrategias que minimicen esta realidad problemática.

Aunado a lo anterior, el tema del pensamiento métrico espacial ha venido perdiendo protagonismo dentro del normal desarrollo curricular del área de matemáticas pues se le da más relevancia al pensamiento numérico, lo cual lo convierte, en una gran oportunidad para aprovechar el potencial que tiene la institución en manos de sus estudiantes para fortalecer las estrategias pedagógicas que se relacionan con el concepto de área y perímetro adecuada para potenciar las competencias necesarias y obtener así, un desempeño más aceptable en el área de matemáticas.

Igualmente, se aprovecha para potenciar en los estudiantes la capacidad de analizar el cambio en varios contextos y utilizar modelos matemáticos para entender y representar relaciones cuantitativas y espaciales, de allí que estos conceptos también se llevan a cabo en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, especialmente cuando se trabajan volúmenes de sólidos en los grados noveno, décimo y undécimo, por lo cual se estima que la investigación impacta a los estudiantes de sexto grado, quienes deben enfrentar las pruebas Saber en el 9° grado. Además, el proyecto es factible de ejecutar, ya que la institución cuenta con un equipamiento de tableros de ajedrez que se deben aprovechar al máximo, pues, cuando se examinan los efectos del ajedrez sobre la inteligencia, a menudo se encuentra mejoría en las habilidades cognitivas, sobre todo en matemáticas. Y también parece mejorar los resultados para los informes PISA (Federación Española de Ajedrez, 2015).

En ese sentido, en el ajedrez, cada acción genera un espectro de nuevas oportunidades y situaciones. Este continuo proceso de indagación y adaptación promueve la creatividad, dado que los jugadores deben buscar soluciones y tácticas novedosas. Así mismo, jugar ajedrez demanda hallar soluciones nuevas a las dificultades que plantea el juego, lo que puede derivar en un pensamiento innovador y adaptable en diferentes situaciones. Vale decir que, cada juego por ser distinto demanda que los jugadores se ajusten continuamente a nuevas circunstancias. Esta capacidad de adaptación es un aspecto fundamental de la creatividad.

Incorporar el ajedrez en el plan de estudios puede convertir la educación convencional en una más participativa e interactiva, promoviendo un entorno en el que el razonamiento crítico y la creatividad sean esenciales. Su uso, como medio educativo puede convertir el proceso de aprendizaje en algo más interesante y relevante para los alumnos, incentivándolos a involucrarse de manera activa y a emplear su inventiva en la solución de problemas reales y abstractos; está al

alcance de alumnos de diversas procedencias y habilidades, fomentando una educación más inclusiva en la que todos tienen la posibilidad de perfeccionar sus destrezas creativas y espaciales. También ofrece un entorno práctico para que los alumnos utilicen sus destrezas espaciales y creativas de forma palpable, fortaleciendo el aprendizaje teórico mediante vivencias reales. En líneas generales, este juego no solo potencia el razonamiento métrico-espacial, sino que también revoluciona la educación al promover un ambiente de aprendizaje creativo y activo.

Desde estas miradas se justifican el hacer investigativo desde el punto de vista teórico para analizar las diferentes concepciones de autores sobre el ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial. En la perspectiva metodológica la investigación encuentra su relevancia al permitir al investigador sistematizar las experiencias para dar respuestas a los objetivos de la investigación, en torno al tema en los estudiantes de sexto grado de Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia. Lo cual permitirá posteriormente, ofrecer conclusiones que se espera sirvan de insumo a la IE en particular y al sistema educativo en general para la comprensión de la situación de estudio, así como para que sirva de referente investigativo para realizar próximos estudios y enriquecer nuevas investigaciones sobre la temática estudiada en este y otros contextos similares.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Fortalecer el pensamiento métrico espacial por medio del ajedrez como herramienta en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia.

- Establecer el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar.
- Implementar el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar.
- Evaluar la aplicación del ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar.

1.4. Marco referencial o fundamentos teóricos

En este apartado de la investigación se hace referencia a las bases teóricas que fundamentan el estudio cuya intención está en interpretar los postulados de Arias (2012), al señalar “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p. 107). Desde estos enunciados se detallan la sustentación de las temáticas relacionadas con el ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial. En esta dirección los problemas escolares relacionados con los desempeños académicos son materia de investigación constante por parte de los docentes desde diferentes perspectivas en todas las áreas tanto en el ámbito nacional como internacional. Por ello, el trabajo que aquí se presenta no es la excepción, por tanto, en las siguientes líneas se hace un recorrido de los antecedentes de trabajos con características similares, así como de las bases teóricas y conceptuales que sirven de pilares a la investigación.

1.4.1. Antecedentes

En este inciso se presenta el estado del arte, momento en el que se realiza una revisión documental sobre el objeto de estudio de una investigación, para entender y construir un nuevo contexto generador, que permita mostrar enfoques y tendencias en distintos ámbitos de estudio: legal, epistemológico, metodológico y pedagógico (Guevara, 2016).

1.4.1.1. Internacionales. A nivel de países se logró conseguir el artículo de Arnal y Vera (2021), nombrado como *Enseñanza de herramientas de combinatoria a través de actividades basadas en el ajedrez en Educación Primaria. Un estudio de caso*. Su objetivo fue estudiar la adquisición de la estrategia del diagrama de árbol por un alumno de 3° de Educación Primaria cuando esta es introducida mediante actividades basadas en el ajedrez trabajando a distancia de forma síncrona. Metodológicamente se ubicó en el enfoque cualitativo. Los resultados evidenciaron que los distintos recorridos que ofrece el tablero de ajedrez para desplazarse de una casilla a otra son útiles para introducir la combinatoria en alumnos sin conocimientos previos.

En líneas generales, se puede concluir que la progresión de aprendizaje concreto llevada a cabo con el alumnado en cuestión sirvió para que éste aprendiera determinadas estrategias de resolución de problemas como la codificación de los elementos que intervienen en un problema de combinatoria o la representación de las distintas soluciones del mismo mediante un diagrama de árbol. Aporto una secuencia de actividades que soportaran las acciones que proyecta realizar el investigador.

Atendiendo a la búsqueda se encontró el artículo titulado *Estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje de matemática utilizando el ajedrez, para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de la I. E. N° 10905-Salas*, desarrollado en Perú por Calderón y Callejas (2020). En la investigación se utilizaron métodos científicos del nivel teórico, empírico y estadístico, que corroboran los resultados alcanzados con la aplicación y las transformaciones logradas pudiéndose observar que se mejoró el desempeño de los estudiantes. El universo total de la población fue de 4 docentes y 50 estudiantes. Se concluyó que las acciones metodológicas desde la perspectiva del docente, fue positiva puesto que el acompañamiento fue clave en la evaluación sistemática. El artículo aportó la importancia del ajedrez para mantener la motivación de los estudiantes y un referencial teórico que se asume en esta investigación como preponderante.

En la revisión también se pudo leer el artículo de Chanca y Campana (2019), que designado con el nombre *Ajedrez y aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes del segundo ciclo, Estudios Generales, Universidad San Martín de Porres, publicado en Perú*. Se originó de un estudio pre experimental que se propuso analizar la influencia del juego de ajedrez y aprendizaje del área matemáticas en los estudiantes universitarios, pensando en dicho fin se aplicó el pre y pos

test a una muestra constituida de 40 estudiantes de segundo año de la Escuela Profesional de Administración Facultad de Ciencias Contables Económicas y Financieras de la Universidad San Martín de Porres.

Los resultados comprobaron la hipótesis general, puesto que existió una diferencia de 1,76 puntos entre el grupo control y experimental. En las hipótesis específicas también confirmaron la influencia del ajedrez en el aprendizaje de las ecuaciones lineales, la derivada de una función, la aplicación de la derivada y el Cálculo Integral, puesto que sus diferencias de medias entre ambos grupos estuvieron en 0,49 puntos, 0,47 puntos, 1,47 puntos y 1,95 puntos, respectivamente. Por lo cual, se concluyó, que esta actividad influyó positivamente en el aprendizaje matemático y en sus dimensiones ecuaciones lineales, derivada de una función, aplicación de la derivada y cálculo integral. El aporte de este artículo ajedrez resultó claro, pues declaró la importancia del ajedrez como metodología didáctica. No obstante, también aclaran los investigadores que debe ser asumida de manera constante en la práctica de la matemática.

1.4.1.2. Nacionales. En este momento del recorrido se abordó la investigación de Díaz (2021), citada con el nombre de *Fortalecimiento del Pensamiento Espacial y Geométrico en los Niños y Niñas de 5° Básica Primaria Mediante la Implementación de Guías Didácticas en el Colegio Integrado Llano Grande, Girón*. Se enmarcó en una metodología cualitativa en la modalidad de investigación acción educativa, por lo cual su objetivo fue fortalecer el Pensamiento Espacial y Geométrico en los niños y niñas de 5° de básica mediante la implementación de guías didácticas donde los resultados evidenciaron el avance significativo de cada estudiante de la muestra de 22 estudiantes seleccionada, los adelantos se relacionaron con su propio ritmo de aprendizaje al aprender y realizar las deducciones que posee el pensamiento, además se logró que mantuvieran activo el interés por las matemáticas y mostraran su agrado por medio de creativas soluciones a las situaciones planteadas en todos los talleres.

El investigador concluyó que la propuesta de investigación permitió el fortalecimiento del pensamiento geométrico y espacial a partir de los procesos secuenciales, que permitieron a los estudiantes desarrollar las competencias matemáticas tales como la resolución de problemas, el razonamiento y la comunicación. Aportó a esta indagación la importancia del cambio en el hacer

pedagógico del docente para enrumbarla al descubrimiento de la geometría como generadora de conocimiento.

Siguió la investigación de Gómez (2021), llamada *Fortalecimiento del pensamiento métrico, asociado al DBA#5 del grado primero, través de recursos educativos digitales*. Pretendió contribuir con el fortalecimiento de procesos asociados al pensamiento métrico, relacionados con el Derecho Básico de Aprendizaje (DBA). El trabajo utilizó el método de la investigación cualitativa de carácter descriptivo, a partir del desarrollo de diferentes fases que buscaron proveer en el docente un fundamento teórico acorde al alcance del DBA. La unidad de trabajo estuvo conformada por 35 estudiantes.

Los resultados señalaron que se logró inmiscuir las matemáticas en situaciones cotidianas, por consiguiente, el desarrollo de competencias se hizo más accesible y cercano al contexto particular del estudiante. Se concluyó que nada es mejor para el estudiante que efectuar su aprendizaje a través de estructuras a su alcance y de su entorno y que un material con un fundamento educativo de calidad permite evaluar oportunamente los aprendizajes del estudiantado. El trabajo contribuyó con esta investigación aportando la importancia de tomar en cuenta los DBA para las competencias solicitadas en los Estándares Básicos de Competencias.

Especialmente relevante fue el trabajo realizado por Camargo (2020), denominado *Diseño de una propuesta pedagógica para fortalecer el componente espacial-métrico en estudiantes de grado sexto*. Su objetivo fue fortalecer el componente espacial-métrico del pensamiento matemático en estudiantes del grado sexto. Metodológicamente fue una investigación explicativa con enfoque mixto. La unidad de análisis fueron 30 estudiantes a los cuales se les aplicó una prueba estandarizada. Los resultados evidenciaron el fortalecimiento del componente espacial-métrico del pensamiento matemático a partir de la resolución de problemas.

Se concluyó que la propuesta pedagógica funcionó, considerando sus adaptaciones, lo cual generó un aprendizaje significativo teniendo en cuenta la importancia del contexto y el sentido que asoció cada estudiante. Aportó una línea de acción metodológica que se basa en el método que perfila el investigador realizar.

Por último, pero no menos importante fue la indagación de Araujo (2020), llamada *Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo*. Su objetivo fue el desarrollo del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado, a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo para promover el aprendizaje autónomo, participativo y colaborativo. Se abordó desde el enfoque mixto, soportado en el paradigma socio crítico con un tipo de estudio analítico. Los resultados arrojaron que la modificación de la didáctica en el proceso enseñanza y aprendizaje, permitió avances significativos en aspectos fundamentales de la geometría relacionados con el pensamiento métrico espacial.

Se concluyó en la investigación que los estudiantes se apropiaron de los conocimientos abordados tales como: el reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos, el cálculo de perímetro y área; además desarrollaron habilidades y estrategias de resolución de problemas al aplicar estos conceptos en diferentes situaciones problémicas con la ayuda del laboratorio de geometría interactivo. En este orden aportó la importancia de un referente conceptual elaborado por el autor que se centró en considerar el pensamiento espacial como esencial para el pensamiento científico, puesto que fue usado para representar y manipular información en el aprendizaje y en la resolución de problemas que se vincularon con la ubicación, orientación y distribución de espacios.

1.4.1.3. Regionales. Los estudios en este ámbito comenzaron con la investigación *La lúdica como estrategia de motivación en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la Institución educativa San José sede La Florida de la Paz, Cesar*, ejecutada por Torres (2021), en la Universidad Mariana. Describió la relación entre la motivación y el aprendizaje de las matemáticas a través del diseño de actividades lúdicas en los estudiantes del grado cuarto. Para ello, se implementó el enfoque cualitativo y el paradigma interpretativo, se aplicaron técnicas de investigación como la encuesta, la entrevista, la observación y el test estandarizado de Bentón y Luria.

El grupo objeto de estudio fueron 34 niños del grado cuarto. Como resultado se determinó que una vez desarrolladas las actividades lúdicas los estudiantes mostraron mayor motivación e interés por las matemáticas, así como un mayor fortalecimiento de las competencias lógico matemáticas. Se Concluyó que las matemáticas no se pueden desarrollar de manera aislada, porque éstas se

nutren de otras disciplinas para que el estudiante aprenda de manera divertida significativa, cooperativa y exploratoria.

Su aporte estuvo dado por la confirmación de las problemáticas que influyen en el aprendizaje de la matemática, según expresa la investigadora son una situación generalizada en el contexto nacional y que, además es determinada por diversos factores, como: las practicas pedagógicas, estrategias de aprendizaje, la motivación e interés por el área, así ha quedado demostrados en los resultados de las pruebas Saber aplicadas por Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ((ICFES).

1.4.2. Marco teórico

Para Arias (2012), el referente teórico y conceptual es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar. Bajo este parámetro en adelante se presenta todo el sustento teórico y conceptual sobre el tema de investigación *el ajedrez como estrategia pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial*.

1.4.2.1. El ajedrez. La Real Academia Española, define el Ajedrez como juego de mesa entre dos personas que se practica sobre un damero en el que se disponen las 16 piezas para cada jugador, desiguales en importancia y valor, que se desplazan y comen las del contrario según ciertas reglas. Otra definición muy interesante la tiene el diccionario DeConceptos.com, el cual es especializado en temas de ajedrez donde se señala el origen árabe de la palabra desde ash shtaranj que luego se castellanizó y tomo la forma antigua de acedrex, que es un juego estratégico de dos personas.

Según el ajedrecista García (2019) y Alvarado (1995), aún los investigadores no se han puesto de acuerdo sobre el origen del ajedrez, sin embargo, los restos arqueológicos proceden más o menos del siglo VI, es decir, que tiene más de 1.500 años de historia documentada. Los autores comentan que se conjetura también que nació en un país cercano a la India, de allí pasó a los persas que sería lo que es hoy Irán, y posteriormente los musulmanes lo incorporan a España aproximadamente hacia el siglo VIII o IX.

Según Gude (1992, como se citó en Mesa, 2016), el origen del ajedrez se atribuye a Sissa, hijo del astrónomo Daher quien debió inventarlo para distraer a un rey de sus ansias de guerras. Maravillado por el juego, el rey quiso recompensar a su ingenioso súbdito dándole a elegir lo que quisiese. Sissa pidió un modesto grano de trigo por la primera casilla del tablero, dos por la segunda, cuatro por la tercera, y así sucesivamente. El rey se sorprendió mucho por tan humilde petición, y ordenó a sus sabios que efectuasen el cálculo pertinente para satisfacer la demanda. Cuando conoció el resultado se quedó perplejo, pues la sencilla progresión geométrica arrojaba la fabulosa cifra de 18.446.744.073.709.551.615 granos, es decir, una cantidad de trigo que la tierra aún no había producido” (Gude, 1992, p. 11 como se citó en Mesa 2016). Según este autor, el rey se vengó de la burla de Sissa pidiéndole que él mismo contara los granos. En la Enciclopedia Española del Siglo Diez y Nueve (1994) se lee esta historia ubicándola a principios del siglo V de la era cristiana (p. 103) y haciendo referencia al objetivo moralizante de Sissa pues pretendía que “el altivo monarca viniese a comprender que un rey, como en el ajedrez sucede que no puede existir ni sostenerse sin el apoyo y defensa de sus vasallos” (p. 103).

El ajedrez según Mesa (2016), es un juego intelectual que enfrenta dos formas de pensar, dos maneras de concebir una estrategia. El juego representa una batalla en la que se enfrentan dos reinos, cada uno con 16 combatientes clasificados así: un rey, una dama, dos alfiles, dos caballos, dos torres y ocho peones. La misión de los ejércitos es capturar al rey enemigo y para ello todas las piezas trabajan en función de su protección. El jugador de ajedrez es quien rige los destinos de cada uno de los bandos mediante posiciones estratégicas que conducen al éxito o fracaso de la lucha.

Llada (2006), explica que el ajedrez se considera ciencia a partir de los planteamientos de Mijail Botvinnik, considerado el Patriarca del Ajedrez, quien le aportó “un nuevo enfoque al ajedrez consistente en plantearse el análisis del juego con los mismos métodos y procedimientos que lo haría un científico en sus investigaciones” (Botvinnik, como se citó en Llada, 2006, p. 16), también explica “Esto implica una actitud realista hacia el propio mundo creativo. Así, los maestros soviéticos están continuamente buscando algo nuevo, explorando continuamente nuevos caminos en los terrenos de la teoría y práctica del ajedrez”. Por su parte, Kasparov (2007) sustenta la idea del ajedrez como ciencia se enfoca en la “la memorización, la precisión en el cálculo y la aplicación de la lógica son esenciales” (p. 34).

En este orden, Martínez (2008), explicó que el acto de jugar ajedrez, creación posible a partir del raciocinio implica para un ajedrecista una posición ideada sobre tal posición actual, es siempre una deformación de la posición precedente, así el éxito de las situaciones que imagine dependerá de la seguridad de esas ideas de asociación, de la fuerza con que su memoria le vaya auxiliando cuando llegue a modificar mentalmente una posición cualquiera. En este sentido, el raciocinio no será otra cosa que la claridad con que de una posición vaya a la otra con respecto al contenido lógico de las transformaciones que imagina.

Siendo entonces la memoria e imaginación las dos grandes fuerzas elementales que se requieren en el ajedrez. De igual forma el juicio se irá acomodando en el error y la verdad, el desarrollo de esas dos fuerzas y cuando no sea suficiente para garantizar la corrección de la obra la subconsciencia le dará por intuición la fórmula exacta, porque lo subconsciente se formará a su vez de la memoria de situaciones parecidas, de todo lo que conoce por estudios previos y por experiencias que no tiene presentes.

En este marco de ideas, Mesa (2016), agrega que la práctica del ajedrez exige conocer partidas clásicas de diferentes épocas y, con ello, distintos estilos de jugadores que enriquecen el acervo de información del que pueden hacer gala los ajedrecistas frente al adversario buscando siempre la mejor jugada, la combinación perfecta y, por qué no decirlo, alcanzar cierto grado de belleza en el juego. Resalta aquí la importancia de dominar el juego, así el jugador debe descubrir las reglas y principios que mueven el ajedrez en su interior. Lo anterior quiere decir que cuando el jugador está frente al tablero y a su adversario, no improvisa, sino que obedece a un plan que ambos siguen hasta cierto punto porque luego se da rienda suelta a la creatividad, la imaginación y al talento personal; pero esto necesita tiempo de entrenamiento, perseverancia para alcanzar este desempeño creativo y talentoso, lo cual hace del ajedrez un juego arduo, donde no hay soluciones fáciles, por ello exige una buena dosis de trabajo duro, perseverancia y determinación sin que ello garantice la excelencia o el éxito” (Kopec et al., como se citó en Mesa, 2016, p. 13).

Para García (2019), el ajedrez moderno, tal y como se practica actualmente fue creado en España hace poco más de 500 años, en donde la principal diferencia entre el ajedrez moderno y el arábigo es que no tenía ninguna figura femenina. Los españoles añaden la dama y la convierten en la pieza más poderosa del tablero en cuanto a sus movimientos.

Sobre esta última idea se puede traer lo dicho por Fernández y Sánchez (2011), quienes afirmaron que el ajedrez tiene la virtud de estar totalmente libre del elemento de la suerte, los resultados son totalmente debidos las propias capacidades y esfuerzos de los jugadores. En el caso de los estudiantes deben tomar la responsabilidad de sí mismos y de sus propias acciones. La victoria se gana y así puede ser disfrutada como realización personal. Al respecto, según Blanco (2004), un joven que participa en un programa de ajedrez, desarrolla el pensamiento crítico, cultiva las capacidades de la lógica, del razonamiento y de la resolución de problemas, así como las habilidades de la memoria, de la concentración y de la visualización, la confianza la paciencia; la determinación, el equilibrio y la expresión de sí mismo y su autoestima.

1.4.2.2. Beneficios del ajedrez en la educación. Para Acosta y Baldivián (2019), el ajedrez “contribuye con el desarrollo de habilidades y procesos del hábito tales como: atención, espacio, tiempo, clasificación, igualmente estimula la creatividad y la expresión oral, escrita, plástica y corporal” (párr. 41). Así mismo, según los autores contribuye con “la formación personal y social de los niños y niñas quienes expresan emociones y sentimientos, reconocen y utilizan normas que regulan sus relaciones interpersonales, además de la valoración positiva de sí mismos” (párr. 44). De allí la importancia que tiene el empleo del ajedrez, por parte del docente, como una herramienta para fortalecer y orientar a los niños en el proceso de su aprendizaje para favorecer su desarrollo integral.

En esa línea de pensamiento en la educación según Amigó y Serra (2017), los beneficios del ajedrez están relacionados con la paciencia, pensar antes de actuar respeto a las normas, y Montero (2016), explica que puede ser usado como estimulación de procesos cognitivos, debido a la ejercitación mental que significa. Estos puntos convergen con Fernández (2016, como se citó en Acosta y Baldivián, 2019), quien indica que el deporte ciencia, tomando en cuenta los elementos ya mencionados, favorece al pensamiento científico. Especialmente se relaciona con la asignatura de matemáticas, puesto que esta ciencia emplea algunas de sus diferentes ramas para dar explicación numérica a elementos ajedrecísticos, generando una mutua simbiosis (Pérez, 2015).

Se puede inferir entonces, que su práctica está vinculada con caracteres matemáticos, permitiendo que su práctica desarrolle la inteligencia lógica-matemática, puesto que los estudiantes resuelven problemas, razonan y calculan cuando están en medio de una partida; creando así

procesos mentales que se transfieren a diferentes áreas del saber (Camacho, 2018); de esta manera, es comprensible creer que su práctica contribuye con la mejora del aprendizaje de las matemáticas particularmente en el pensamiento métrico espacial.

1.4.2.3. El ajedrez como herramienta pedagógica. En palabras de Meyer (como se citó en Mesa 2016), el ajedrez es importante en la escuela porque desarrolla en el estudiante las siguientes habilidades:

1. *Enfoque:* A los niños se les enseñan los beneficios de observar con atención y concentración. Si no ven lo que está pasando, no pueden responder al juego, no importa lo inteligentes que sean.
2. *Visión de juego:* A los niños se les pide que imaginen una secuencia de acciones antes de que suceda. En realidad, se les fortalece la capacidad de visualizar entrenándolos para que mentalmente hagan los movimientos, primero de uno, luego de varios.
3. *Pensar primero:* A los niños se les enseña a pensar primero, y luego actuar. Se les enseña a preguntarse "Si hago esto, que podría suceder a continuación, y cómo puedo responder?" Con el tiempo, el ajedrez ayuda a desarrollar la paciencia y la reflexión.
4. *Pesar opciones:* A los niños se les enseña que ellos no tienen que hacer lo primero que les viene a la mente. Aprenden a identificar alternativas y considerar los pros y los contras de las distintas acciones.
5. *Analizar en forma concreta:* Los niños aprenden a evaluar los resultados de las acciones y secuencias. Interrogándose ¿Esta secuencia me ayuda o me perjudica? Las decisiones son mejores cuando se guían por la lógica, no por el impulso.
6. *Pensar abstractamente:* A los niños se les enseña a detenerse periódicamente a evaluar los detalles y revisar la visión general del juego. También aprenden a tener en cuenta posiciones típicas y utilizarlas en un contexto diferente, pero relacionadas con situaciones específicas.
7. *Planificación:* A los niños se les enseña a desarrollar metas de mayor alcance y tomar medidas para alcanzarlas. También se les enseña la necesidad de reevaluar sus planes toda vez que los nuevos desarrollos cambian la situación.

De igual forma, según Mesa (2016), en el ajedrez, se dan diferentes procesos de tipo cognitivo que un jugador va desarrollando a medida que adquiere experiencia en el juego. Entre estos

procesos se encuentran: 1) generalización, 2) planeación, 3) autoevaluación permanente, 4) comprensión del sentido que encierra la información que aporta cada nueva jugada, y 5) creatividad para romper esquemas y producir combinaciones inesperadas y propias. A continuación se presenta una breve explicación de cada uno de estos procesos.

- a) *Generalización*: una estrategia se aplica a determinadas posiciones con características definidas, pero también es posible que se aplique a otras posiciones con algunas modificaciones.
- b) *Planeación*: siempre debe haber un plan durante el desarrollo de una partida de ajedrez; si no hay plan, el ajedrecista está perdido. El plan general se compone de buenos planes, ya sean de ataque o de defensa, respondiendo a los vaivenes de la partida.
- c) *Autoevaluación*: haciéndose preguntas sobre su proceder ante el tablero, aprendiendo de sus propios errores y aciertos.
- d) *Comprensión del sentido* que encierra la información que aporta cada nueva jugada.
- e) *Creatividad* para romper esquemas y producir combinaciones inesperadas y propias que hacen posible la victoria y la innovación teórica del ajedrez

Marrugo y Pérez (2019), menciona que el ajedrez proporciona el análisis de situaciones contextuales que permitan al estudiante ser agente activo de su aprendizaje, haciendo uso adecuado de aquellos saberes adquiridos y teniendo en cuenta que el fundamento de su formación no se centra únicamente en los conocimientos, sino en el uso de éstos para solucionar situaciones cotidianas. Todo esto permite deducir que este juego ciencia permite abordar diferentes aspectos del desarrollo humano que abarcan la formación en valores y el cultivo de la afectividad, actitudes, aptitudes y habilidades que proporcionan un desarrollo integral del individuo. De igual modo le permite al docente planificar estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales; a fin de potenciar en el estudiante la autonomía, la creatividad y las habilidades de pensamiento, que puedan ser aplicadas en la construcción del conocimiento y en los procesos del desarrollo de competencias comunicativas donde se transfiere el conocimiento con argumentos sólidos y soportes referenciales, que reflejen el saber, el saber hacer con lo aprendido y el saber ser.

En la website Tiching (2015), se puede leer que el ajedrez como herramienta pedagógica favorece la capacidad de concentración y atención, puesto que el jugador debe estar atento a los

movimientos del contrario y las relaciones entre las figuras para no perder información relevante. Así mismo, influye en la memoria, ayudando así al desarrollo cognitivo en todas las asiganturas. Fortalece el razonamiento lógico y cálculo de riesgos, pues implica la necesidad de valorar las relaciones entre las figuras y de anticipar posibles movimientos del contrario, adicionalmente desarrolla la capacidad en los estudiantes para tener paciencia y disciplina, puesto que la reflexión para realizar una jugada necesita de la reflexividad, por lo cual contribuye al aprendizaje del control de los impulsos. De igual foma refuerza la percepción y el cálculo espacial, cuando se visualizar el tablero en conjunto para orientarse en el movimiento de las figuras y su disposición sobre el tablero propicia las habilidades básicas de posición de manera natural a lo largo de la partida.

1.4.2.4. Pensamiento métrico espacial. En refrencia a este punto Zapata (2014, como se citó en Ramirez y Venegas, 2018), “el pensamiento espacial o razonamiento espacial, es una habilidad que tenemos por lo menos la mayoría de las personas de visualizar algo inexistente, crearlo y poder manipularlo en el espacio” (p. 129). De allí que, el pensamiento espacial, constituye la capacidad del individuo para visualizar y reconocer la composición dimensional del espacio en el cual se encuentra, además de asumir como base la perspectiva de las situaciones (Ramirez y Venegas, 2018).

En concordancia, el Ministerio de Educacion Nacional, en los Estándares básicos de competencias (2006), en el área de matemáticas señala que constituye un componente esencial del pensamiento matemático, está referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que hay en él. En el desarrollo del pensamiento espacial, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas. El pensamiento espacial constituye un componente esencial del pensamiento matemático, está referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que hay en él. El desarrollo del pensamiento espacial, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas. Está referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que hay en él. El desarrollo del pensamiento espacial, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas (Ramirez y Venegas, 2018).

Lo expresado anteriormente permite inferir que el pensamiento espacial y el pensamiento matemático están muy relacionados, puesto que se asume el desarrollo de capacidades como la percepción, la racionalidad y la lógica, de allí su estrecha relación, dado que se manifiesta desde la naturaleza de la interpretación y como tal, es fundamental en la comprensión de sistemas geométricos, tal como lo refiere Zapata (2014), dentro de las escuelas “la inclusión de la geometría intuitiva en los currículos de las matemáticas escolares se había abandonado como una consecuencia de la adopción de la mal llamada matemática moderna”; (p. 79). Además, desde un punto de vista didáctico, científico e histórico, actualmente se considera una necesidad ineludible volver a recuperar el sentido espacial intuitivo en toda la matemática, no sólo en lo que se refiere a la geometría.

En los sistemas geométricos se hace énfasis el desarrollo del Pensamiento Espacial, considerado como el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones y sus diversas traducciones a representaciones materiales. Es necesario aseverar que se requiere de la geometría activa, “Para lograr este dominio del espacio se sugiere el enfoque de geometría activa que parte de la actividad del alumno y su confrontación con el mundo (al respecto)” (Viera, 2008, como se citó en Ramírez y Venegas, 2018, p. 50).

Resumiendo, según Ramírez y Venegas (2018), el pensamiento espacial y el sistema geométrico es una alternativa para restablecer el estudio de las matemáticas, además la didáctica es un herramienta favorable que permitirá no solo fortalecer dichos conocimientos sino también, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del grado sexto de básica primaria, e incentivar las aptitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, convirtiéndolas en un aprendizaje necesario para la vida y no una asignatura que debe ser aprobada por cumplir con las competencias que evalúa el docente y que requiere el sistema educativo para ser promovido para el siguiente año escolar.

1.4.3. Marco conceptual

1.4.3.1. Ajedrez. El ajedrez es un juego que se desarrolla sobre un tablero y que enfrenta a dos personas. Cada jugador cuenta con dieciséis piezas que puede desplazar, respetando ciertas reglas, sobre el tablero que está dividido en sesenta y cuatro casilleros, conocidos como escaques. El

tablero alterna en sus escaques dos colores, por lo general negro y blanco. Las piezas también se distinguen por color: un jugador comienza la partida con dieciséis piezas negras y el otro, con dieciséis piezas blancas. El modo en el cual cada pieza puede avanzar por el tablero que está definido por el reglamento, y en los rasgos propios de sus posibles movimientos se encuentra gran parte de la esencia del juego. Si un jugador logra que una de sus piezas llegue al escaque donde hay una pieza de su oponente, puede capturarla. De este modo, el rival pierde una de sus piezas. El juego se define cuando un jugador consigue que el rey rival no pueda eludir una maniobra de captura: dicha jugada se conoce como jaque mate (Porto y Gardey, 2021).

1.4.3.2. Aprendizaje significativo. Según Garcés et al., (2018), se facilita cuando la nueva información se incorpora a la estructura cognitiva del estudiante, provocando un proceso de asimilación cognoscitiva, en el que se relaciona la nueva información con los conocimientos previos. Es decir, el docente debe convertirse en un facilitador entre los conocimientos y los estudiantes a partir de actividades planificadas y organizadas. Para Ballester (2002), el aprendizaje significativo se desarrolla a largo plazo, es un procedimiento de contraste, de modificación de los esquemas de conocimiento, de equilibrio, de conflicto y de nuevo equilibrio otra vez. De allí que, es un proceso del aprendizaje, cuya finalidad es construir un equilibrio entre los conocimientos y la estructura cognitiva del individuo a partir de la nueva información obtenida, la cual puede ser modificada o transformada.

Para Ausubel (2002), el aprendizaje significativo se caracteriza por edificar los conocimientos de forma armónica y coherente, por lo que es un aprendizaje que se construye a partir de conceptos sólidos. Parece una serie de vasos comunicantes que se interconectan unos con otros formando redes de conocimientos. Allí, el discernimiento establece niveles cognoscitivos de comprensión e interpretación de la realidad concreta; por esta razón, lo que interesa es cómo los conocimientos nuevos se integran a los preexistentes y estos a la estructura cognitiva del sujeto. El propósito es que, estos conocimientos, perduren en el tiempo.

Desde el punto de vista didáctico, el aprendizaje significativo tiene sus exigencias para que se cumpla el proceso de fijación y asimilación de los conocimientos. Las ventajas del aprendizaje significativo se centran en vincular la nueva información a la estructura cognitiva, superando las expectativas del memorístico, en el sentido de almacenar la información para desarrollar la

memoria a corto y largo plazo, además el aprendizaje significativo es una forma de enseñanza cognitiva que interactúa directamente con las estructuras intelectuales de los individuos y, por último, también se relaciona con la motivación para ayudar a afirmar y apropiarse de los conocimientos. En este contexto, una ventaja del aprendizaje significativo es que los nuevos conocimientos facilitan la retención de la nueva información en la estructura cognitiva; es decir, cumplen con la tarea de almacenar los nuevos conocimientos en la memoria a largo plazo (Garcés et al., 2018).

1.4.3.3. Matemáticas. En general se sabe que esta ciencia desde los orígenes de la humanidad, forma parte del desarrollo del ser humano, así como de su pensar y sentir. Pero no ha sido evidente la importancia de esta ciencia en el desarrollo humano integral de los estudiantes. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma no debe ser mostrado como un conjunto de pasos a seguir estrictamente, sino que debe asumirse como una forma de producir y de pensar, debiendo ser concebida como la actividad en el aula que lleva a la producción, el análisis y la identificación de forma individual y grupal (Rodríguez, 2010).

Como ciencia constituida, las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática. Sin embargo, tanto en la génesis histórica como en su apropiación individual por los alumnos, la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, la intuición y las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares. La experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización (Godino, 2003).

1.4.3.4. Geometría. La etimología de la palabra geometría da una definición natural de cómo surgió esta rama de la matemática, de allí que la palabra geometría proviene del griego, geo que significa tierra que merita medida, es decir la geometría antigua era el arte de medir la tierra que se cultivaría, construiría o las distancias entre pueblos. Por ello es el campo del conocimiento dedicado a las relaciones espaciales, junto a la teoría de números conforman el antecedente más claro de la matemática moderna (Ramírez y Venegas, 2018).

La enseñanza de la geometría está apoyada en el desarrollo de habilidades para lograr representaciones formales, lo que exige del individuo un nivel alto de desarrollo cognitivo (Hoffer, 1977, como se citó en Zapata, 2014). Por eso, la enseñanza de la geometría debe fomentar el desarrollo de habilidades que pueden ser más prácticas y que tienen una naturaleza claramente geométrica. Dentro de todas las habilidades necesarias para el aprendizaje de la geometría se destacan las siguientes:

- A. *Habilidad visual*. Hace referencia a la capacidad de obtener información a partir de lo que el estudiante observa, ya sean objetos reales o representaciones de éstos.
- B. *Habilidad verbal*. Hace referencia a la capacidad para emplear apropiadamente el lenguaje de la geometría.
- C. *Habilidad para dibujar*. Hace referencia a la capacidad para interpretar las ideas y representarlas a través de dibujos o esquemas.
- D. *Habilidad lógica*. Hace referencia a la capacidad para armar argumentos que siguen las reglas de la lógica formal para reconocer cuándo un argumento es válido o no lo es.
- E. *Habilidad para modelar*. Hace referencia a la capacidad de describir y explicar fenómenos de la vida real por medio de modelos.

1.4.3.5. Estándares Básicos de Competencias (EBC). Constituyen uno de los parámetros sobre lo que el estudiante debe saber y saber hacer en cada una de las áreas del conocimiento en la educación básica primaria, básica secundaria y en la educación media en Colombia. Atiende a un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11) el nivel de calidad que se aspira alcanzar (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

1.4.3.6. Lineamientos curriculares (LC). Son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con la intervención de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23, en el proceso de elaboración de los

Proyectos Educativos Institucionales y sus correspondientes planes de estudio por ciclos, niveles y áreas. De allí que se constituyen en referentes que apoyan y orientan esta labor conjuntamente con los aportes que han adquirido las instituciones y sus docentes a través de su experiencia, formación e investigación (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

1.4.3.7. Derechos básicos de aprendizaje Son un referente de calidad del MEN. Dan continuidad a sus predecesores, los LC y los EBC. Este referente presenta a la comunidad educativa unas orientaciones más específicas de la intención educativa del país. En ese orden de ideas, el referente comparte una serie de aprendizajes que determinan el progreso de los estudiantes. Estos aprendizajes, para la educación básica y media del país, están ordenados por grados escolares y tienen una estructura, la cual consiste en un enunciado, unas evidencias de aprendizaje y un ejemplo.

1.4.3.8. Pensamiento matemático. El pensamiento matemático es el enfoque que le ha dado el MEN a la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque busca desarrollar, en el individuo, habilidades cognitivas y competencias sociales que permitan la apropiación de los conocimientos matemáticos y su aplicación en los contextos y situaciones de la vida diaria. El pensamiento matemático está clasificado en los siguientes tipos de pensamiento: numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional, cada uno constituye un conjunto de saberes básicos y promueve el desarrollo de diferentes procesos asociados (Ministerio de Educación Nacional, 2006). El pensamiento métrico se define como las facultades cognitivas para interactuar con magnitudes, su cuantificación y significado, todo esto, para la comprensión de situaciones del diario vivir (MEN, 1998). Desarrollar el pensamiento métrico es comprender las características que pueden medirse en un cuerpo, asociar las medidas con un sistema de unidades y a través de asignaciones numéricas, tener unas nociones claras del espacio que nos rodea (Gómez, 2021).

1.4.4. Marco contextual

El contexto de la investigación es la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo, fue creada el 5 de mayo 1990, se encuentra situada en la zona urbana del municipio Bosconia en la calle 27 N°19 32. Atiende estudiantes del estrato 1, en los niveles de preescolar, primaria y secundaria en los horarios matutino, vespertino y nocturno con educación de adultos. Cuenta con una población de

1200 estudiantes en educación primaria y 1600 en la educación secundaria y una planta profesional de 90 profesores. En su infraestructura existen amplios salones, sala de sistemas, laboratorio, cancha deportiva y coliseo cubierto.

Figura 1

Ubicación de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo



Fuente: Google imágenes.

Con base en la Visión y Misión del colegio y teniendo en cuenta que, el éxito del desempeño del estudiante radica en que ellos sean los partícipes directos de su proceso formativo con la orientación y acompañamiento de los docentes, trabaja con un modelo pedagógico que se fundamenta al alumno como centro del proceso educativo, por ello el modelo formativo es participativo. Esto quiere decir que la formación es la base esencial del proceso educativo, se logra

de manera integral y el mismo estudiante desarrolla sus habilidades y competencias en forma responsable dentro y fuera del salón de clase, incluido su hogar.

Al participar de manera activa en las clases y talleres mediante la utilización de métodos como en trabajo en equipo, la mesa redonda, foro, debate, seminario, prácticas de campo, con la orientación del docente, logra desarrollar los propósitos y objetivos del modelo pedagógico, para exponer en cualquier tipo de evaluación externa e interna, sus competencias para demostrarse como un ciudadano integral.

Figura 2

Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo



Fuente: Google imágenes.

1.4.5. Marco legal

En primer lugar, es importante tener en cuenta que el sector educación está contemplado en la Constitución Política de 1991, en su artículo, 67 que dice: La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. El Artículo 70 establece que: El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional.

De igual forma en la constitución el su Artículo 70, se establece que: El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

De igual manera la *Ley General de Educación* en su artículo 5 numerales 5 y 7 habla sobre los fines de la educación colombiana: estos fines deben orientar a las instituciones educativas, docentes y estudiantes para acceder al conocimiento, la ciencia, la cultura, la tecnología, la formación de las personas en valores y principios democráticos y participativos. De igual forma la Sección Tercera en su Artículo 20, la cual aborda los objetivos generales de la educación básica, en el aspecto b) Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente; y c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana. Es decir, que es fundamental que los docentes desarrollen proyectos, investigaciones para buscar mejores estrategias que permitan a los estudiantes de básica desarrollar de manera efectiva la comprensión lectora en el aula de clase. Por lo tanto, el artículo avala la importancia de fortalecer el pensamiento métrico espacial para resolver problemas matemáticos.

Otro instrumento legal son los *Derechos Básicos de Aprendizaje*, en su conjunto explicitan los aprendizajes estructurantes para un grado y un área particular. Se entienden los aprendizajes como la conjunción de unos conocimientos, habilidades y actitudes que otorgan un contexto cultural e histórico a quien aprende. Son estructurantes en tanto expresan las unidades básicas y fundamentales sobre las cuales se puede edificar el desarrollo futuro del individuo. Los DBA se organizan guardando coherencia con los *Lineamientos Curriculares* y los *Estándares Básicos de Competencias*. Su importancia radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los EBC propuestos por cada grupo de grados.

En este orden de ideas, los *Estándares Básicos de Competencias* constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo y la evaluación externa e interna es el instrumento por excelencia para saber qué tan lejos o tan cerca se está de alcanzar la calidad establecida con los estándares. Con base en esta información, los planes de mejoramiento establecen nuevas o más fortalecidas metas y hacen explícitos los procesos que conducen a acercarse más a los estándares e inclusive a superarlos en un contexto de construcción y ejercicio de autonomía escolar.

1.4.6. Marco ético

En la propuesta: El ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, es fundamental considerar los aspectos éticos que toda investigación debe observar, especialmente al trabajar con menores. Esto implica la necesidad de obtener el consentimiento informado, lo cual es esencial para salvaguardar la integridad de los niños y para informar a los padres sobre el propósito del proceso investigativo en el aula. Para ello, es necesario adherirse a una serie de principios, tales como la confidencialidad, la autenticidad y el respeto hacia todos los participantes, asegurando que no haya abuso de autoridad ni que se obligue a los estudiantes a realizar actividades que no correspondan a su nivel educativo.

Además de lo mencionado, se requiere la planificación anticipada de las actividades, la presentación de un cronograma detallado, la provisión de información relevante sobre la investigación, el cumplimiento de lo estipulado en el plan de trabajo y de los tiempos establecidos, así como el respeto a las horas asignadas para cada sesión y la expresión de agradecimientos a quienes han colaborado en el desarrollo del trabajo.

Para esta investigación Es imprescindible obtener el consentimiento informado (ver anexo 1) del rector de la institución, así como la autorización para el uso de las imágenes de los estudiantes que participan (ver anexo 2). A estos estudiantes se les informó previamente sobre los objetivos del estudio, las pautas necesarias para su participación, la fuente de financiamiento del proyecto y los posibles usos de los resultados obtenidos. Además, se solicitó el permiso para utilizar la información, así como el derecho a interrumpir la participación en cualquier momento. Este

consentimiento es requerido para participar en entrevistas, observar las clases, utilizar instrumentos elaborados por el investigador y emplear material visual en el que los participantes estén representados. En todo momento, se evita mencionar nombres propios para garantizar la confidencialidad del estudio.

La investigación se alinea con la Resolución 8430 (1993) del Ministerio de Salud, específicamente en el Título II del Capítulo 1, que aborda los aspectos éticos. En el Artículo 5 se establece que en toda investigación donde el ser humano sea objeto de estudio, debe prevalecer el respeto a su dignidad, así como la protección de sus derechos y bienestar. Además, el Artículo 6 señala que la investigación debe llevarse a cabo de acuerdo con los siguientes criterios: a. Debe adherirse a los principios científicos y éticos que la respalden. b. Debe basarse en experimentaciones previas realizadas en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos. c. Solo se llevará a cabo cuando el conocimiento que se busca no pueda obtenerse por otros medios adecuados. d. La seguridad de los participantes debe ser prioritaria, y se deben comunicar claramente los riesgos (mínimos), los cuales no deben contradecir en ningún momento el artículo 11 de esta resolución. e. Es imprescindible contar con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o de su representante legal, salvo las excepciones estipuladas en la presente resolución.

Conforme a lo establecido en la legislación, el marco ético facilita que la recopilación y el tratamiento de datos favorezcan la transformación del trabajo docente en las aulas y en los procesos de formación. De este modo, se busca obtener las aprobaciones necesarias para realizar las observaciones pertinentes, así como para conocer e implementar el proyecto: El ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, no se mencionan datos personales de los estudiantes.

1.5. Metodología

La metodología de la investigación proporciona tanto al estudiante como a los profesionales una serie de herramientas teórico-prácticas para la solución de problemas mediante el método científico. bajo la etiqueta de metodología de investigación se hace referencia a todas las decisiones

que el investigador toma para alcanzar sus objetivos, las cuales se enfocan en aspectos tales como el diseño de la investigación, la estrategia a utilizar, la muestra a estudiar, los métodos empleados para recoger los datos, las técnicas seleccionadas para el análisis de la información y los criterios para incrementar la calidad del trabajo (Azüero, 2019).

1.5.1. Paradigma de investigación

Es fundamental que el investigador, al iniciar la formulación de un proyecto de investigación, identifique y se sitúe dentro de un paradigma específico que oriente su proceso investigativo. Según Guba y Lincoln (2000), es imposible abordar el ámbito de la investigación sin una comprensión clara del paradigma que guía la perspectiva del investigador respecto al fenómeno que se está estudiando.

En tal virtud, es necesario empezar con una exposición de la conceptualización de lo que se entiende por un paradigma. De acuerdo con Flores (2004), un paradigma se define como un conjunto de creencias que configuran la percepción de la realidad, la interpretación del mundo, el rol del individuo en él y las diversas interacciones que esta perspectiva facilita con lo que se considera existente. Según Patton (1990), el paradigma orienta y dirige a sus adherentes sobre lo que se considera legítimo, válido y razonable. Así, el paradigma se transforma en una especie de visión que permite al investigador observar la realidad desde una perspectiva específica, lo que influye significativamente en la manera en que llevará a cabo su proceso de investigación.

Estudiados estos referentes se selecciona para desarrollar la investigación *El ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo*, el paradigma socio-crítico, seguido desde los planteamientos de Escudero (1987), quien comentó que exige al investigador llevar a cabo una reflexión-acción continua, lo que implica un compromiso activo desde la práctica para aceptar el cambio y la transformación. Este proceso requiere participación y colaboración, fundamentándose en una auto-reflexión crítica en la acción. El autor mencionado señala que los principios más distintivos de este enfoque son la perspectiva holística y dialéctica de la realidad educativa, ya que la educación no es un fenómeno aséptico ni neutral; está influenciada por diversas

condiciones ideológicas, económicas y culturales que la rodean, afectándola tanto de manera positiva como negativa. Por lo tanto, se sitúa dentro del paradigma mencionado.

1.5.2. Enfoque de investigación

Dado que el problema y el objeto de estudio se centran en el análisis del desarrollo del pensamiento métrico espacial en los estudiantes, el proyecto de investigación adopta un enfoque cualitativo. Este enfoque busca identificar la esencia profunda de las realidades y su estructura dinámica, que explica de manera integral su comportamiento y manifestaciones. Por lo tanto, lo cualitativo, que abarca el todo integrado, no se opone a lo cuantitativo, que se limita a un solo aspecto, sino que lo incluye e integra, especialmente en aquellos contextos donde resulta relevante (Martínez, 2006). Esto implica que el proceso de investigación consiste en observar las acciones de los estudiantes de la manera más objetiva posible, para tener en cuenta los elementos que emergen durante los momentos de investigación en la cotidianidad del proceso pedagógico.

El enfoque adopta una perspectiva democrática del conocimiento, ya que brinda a los participantes en la investigación la oportunidad de convertirse en sujetos activos y comprometidos, compartiendo responsabilidades y tomando decisiones. Asimismo, la investigación se propone desarrollarse en la práctica, partiendo de su contextualización y considerando los problemas, necesidades e intereses de los participantes. De esta manera, se promueve el compromiso y la transformación social de la realidad, al tiempo que se establece una conexión entre la teoría y la práctica, utilizando la teoría como base y orientación para la práctica, en un proceso de interacción recíproca.

1.5.4. Tipo de investigación

La investigación se inscribe en el tipo de investigación descriptivo que según Tamayo y Tamayo (2014), se realiza mediante el registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos para hacer conclusiones sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente. De igual forma, de acuerdo a los objetivos que se han trazado, se ubica en la investigación acción, la cual tiene como principales objetivos la generación

de conocimiento y la solución de problemas prácticos. Sin embargo, hay que pensar en ella como un proceso, en el que han de tomarse en consideración, y de forma rigurosa las diferentes etapas sin prescindir de ninguna de ellas, por esto hay que tener en cuenta su método pues marca el camino del quehacer investigativo.

En ese sentido, la elección del método de investigación es decisiva para las conclusiones que se pueden hacer sobre un fenómeno. Entonces el método debe responder al problema, objeto de estudio, al conocimiento que se pretende construir y a la solución de problema si fuese necesario, lo cual se constituye en un conjunto portador de sentido a partir de una red de conceptos, definiciones, generalizaciones, supuestos; en otras palabras, conocimiento acumulado (Cohen y Gómez, 2019).

En el caso de esta indagación se apela al método de la investigación acción pedagógica (IAP), sobre la cual Restrepo (2004), la considera como instrumento, permite comportarse como aprendiz de por vida, ya que le enseña cómo aprender a aprender, cómo comprender la estructura de su propia práctica y cómo transformar permanente y sistemáticamente su práctica pedagógica. Entonces en el contexto actual se requiere de un profesional de la educación reflexivo y crítico, para la transformación de la actuación docente. Para ello, el profesorado, debe hacer permanentes análisis de la práctica a fin de mejorar la gestión del aula y ofrecer a los estudiantes la oportunidad de aprender con mayores elementos

Al respecto, se reconoce su trascendencia de la práctica porque permite desarrollar nuevas habilidades, estrategias, formas de vivir la educación orientándose hacia la construcción de un proyecto de renovación docente a partir de la revisión de sus percepciones para mejorar su propia enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, buscando nuevas formas de trabajo escolar que responda a las necesidades, intereses, estilos, ritmos de aprendizaje y características del estudiantado, previa una aplicación de la propuesta de acciones de cambio como una práctica alternativa más efectiva. Entonces, los cambios deben sustentarse en teorías vigentes, en contraste con las teorías implícitas. Para concretar las acciones de cambio a través de una propuesta de práctica alternativa y con la sustentación teórica de la reconstrucción de las nuevas actividades de la práctica (Alcarraz, s.f).

Particularmente en esta investigación, es asumido como lo explica Vargas (2009), quien explica que el método Investigación Acción Pedagógica asume la práctica como objeto de estudio en sí misma, objeto de análisis, reflexión e intervención, con responsabilidad ética y profesional. Es importante desarrollar procesos de esta índole porque favorecen el análisis riguroso de lo producido e implican la búsqueda bibliográfica para extraer de una teoría, los aspectos aplicables para la situación problema en una realidad contextual. Elegir el escenario que sirve de fuente de información y observación, es clave para la aplicación de modelos, estrategias e instrumentos por ser empleados en la práctica orientadora y en el área de interés, para mejorar la calidad de la atención que, como profesionales, brindan a las poblaciones en sus distintos entornos.

La selección del contexto que actúa como fuente de información y observación en la Investigación-Acción Participativa (IAP) es fundamental para la implementación de modelos, estrategias e instrumentos que se utilizarán en la práctica orientadora y en el área de interés, con el objetivo de mejorar la calidad de atención que, como profesionales, brindan a las comunidades en sus diversos entornos. Kurt Lewin (como se citó en Restrepo en 2004) introdujo esta metodología a finales de la década de 1940, destacando el uso de tres fases que han perdurado en los distintos modelos de investigación-acción. Estas fases incluyen la reflexión sobre la idea central del proyecto (el problema a transformar), la recolección de datos pertinentes a la situación, y la planificación y ejecución de acciones innovadoras, las cuales también implican la recopilación de datos sobre la implementación de dichas acciones. El diagnóstico de la práctica social problemática constituye el punto de partida.

La primera fase, designada como deconstrucción, es un proceso que va más allá de la crítica convencional y del autoexamen de la práctica. Se adentra en diálogos más amplios, considerando los elementos que explican las tensiones que enfrenta dicha práctica. La segunda fase implica la reconstrucción de la práctica, proponiendo una alternativa más efectiva. Por último, la tercera fase se centra en la validación de la efectividad de esta práctica alternativa o reconstruida, es decir, en la verificación de su capacidad para cumplir adecuadamente con los objetivos educativos.

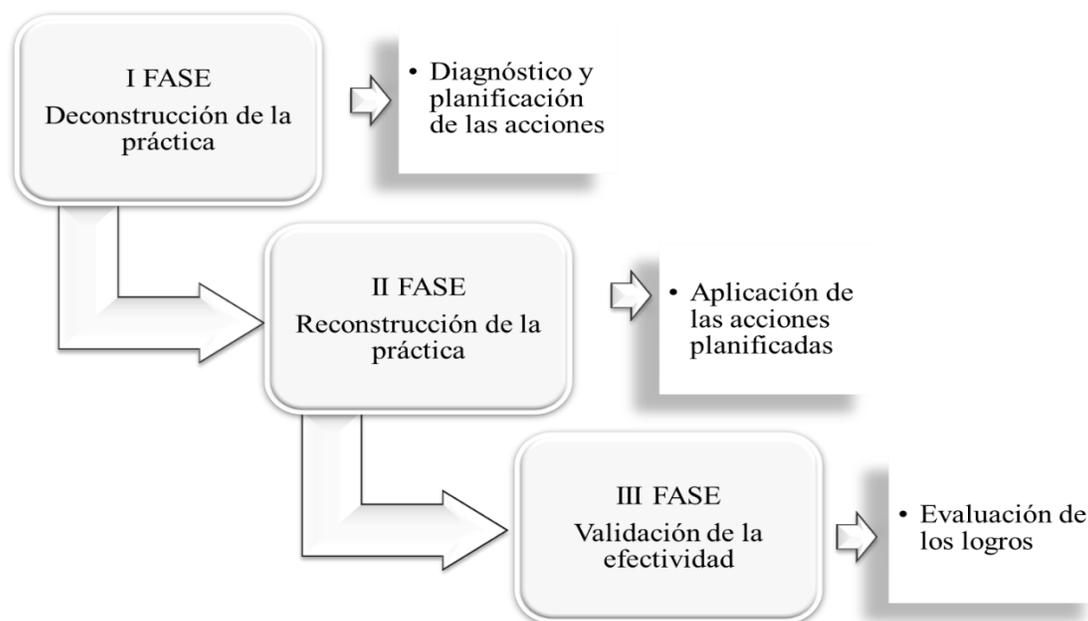
La nueva práctica no debe ser adoptada como el discurso pedagógico predominante sin antes demostrar su efectividad. En este sentido, Restrepo (2006) señala que este enfoque en el ámbito educativo investiga y desarrolla el conocimiento práctico necesario para que los estudiantes se

apropien del saber disciplinar (Didactizar), así como para que interioricen actitudes y valores (saber formar, saber mostrar caminos, saber convencer). Las afirmaciones del autor brindan a los investigadores la oportunidad de reflexionar sobre su práctica pedagógica, permitiéndoles identificar sus debilidades y fortalezas con el fin de transformar su labor educativa y adaptarla a la realidad que les es urgente, para que los estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo logren consolidar pensamiento métrico espacial, tal como lo indican los Estándares Básicos de Competencias (2006).

En lo tendiente al desarrollo del método de la investigación acción pedagógica, Restrepo (2004), afirma que Kurt (1962), proponente de esta metodología, hacia finales de la década de los cuarenta expuso las tres fases, que han subsistido de alguna manera en los diversos modelos de investigación-acción, a saber: reflexión acerca de la idea central del proyecto (problema por transformar), recogiendo datos relacionados con la situación; planeación y aplicación de acciones renovadoras, acompañadas también de captura de datos sobre la aplicación de la acción e investigación acerca de la efectividad de estas acciones. El punto de partida es el diagnóstico acerca de la práctica social problemática.

Figura 3

Diseño metodológico de la IAP



Nota: Gráfico a partir de Vargas (2009).

1.5.4. Unidad de trabajo y unidad de análisis

Según Pérez (como se citó en Reguera, 2008, p. 58) “la unidad de análisis sirve para identificar los factores o indicadores cualitativos simples que permiten observar, analizar y evaluar los elementos seleccionados a partir de la observación”. Mientras que la unidad de trabajo para Piñero y Rivera (2013), se refiere al modo más simple y comprensible pero riguroso con el que el investigador elige los participantes correctos para localizar la información al observar el proceso de implementación de la estrategia planificada en el marco de la IAP. Dadas las afirmaciones de las autoras la unidad de análisis concierne al contexto representativo del objeto de estudio, por ello se tomará un muestreo intencional y conveniente para dar respuesta a los objetivos y al tipo e investigación y un contexto específico.

De acuerdo con estas indicaciones la unidad de análisis de la investigación estuvo conformada por los 135 estudiantes de la jornada vespertina que provienen de familias que en su mayoría son hogares disfuncionales de un medio socio-familiar vulnerable de estratos socio económico 1 y 2, ya que la institución está ubicada en la parte periférica vía municipio Copey. De esa población se seleccionaron 15 discentes para la unidad de trabajo. Los criterios de inclusión se basaron en que son los que tienen más bajo rendimiento en matemáticas, dato suministrado por los docentes del mencionado grado.

1.5.5. Técnica e instrumentos de recolección de información

Para Rodríguez (2010), una investigación requiere, como ya se ha mencionado, de una selección adecuada del tema objeto del estudio, de un buen planteamiento de la problemática a solucionar y de la definición del método científico que se utilizará para llevar a cabo dicha investigación. Aunado a esto se requiere de técnicas y herramientas que auxilien al investigador a la realización de su estudio. Las técnicas son de hecho, recursos o procedimientos de los que se vale el investigador para acercarse a los hechos y acceder a su conocimiento y se apoyan en instrumentos para guardar la información tales como: el cuaderno de notas para el registro de observación y hechos, el diario de campo, los mapas, la cámara fotográfica, la grabadora, la filmadora, el software de apoyo; elementos estrictamente indispensables para registrar lo observado durante el proceso de investigación.

1.5.5.1. Las técnicas de investigación.

1.5.5.1.1. La técnica de observación. Esta técnica es entendida como el proceso “que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio en el escenario natural participando en sus actividades, además de proveer el contexto para desarrollar directrices de muestreo y guías de entrevistas” (DeWalt y DeWalt, 2002, p. 92). Para Restrepo (2006), esta técnica permite establecer relación con el objeto de estudio para alcanzar una mayor comprensión de lo que ocurre. Desde la mirada de estas definiciones surge la idea de que la técnica de la observación se use como una forma de incrementar la validez del estudio, como observaciones que puedan ayudar al investigador a tener una mejor comprensión del contexto y el fenómeno en estudio, ya que su utilización puede ayudar a responder las preguntas de investigación.

1.5.5.2. Instrumentos de investigación.

1.5.5.2.1. La prueba escrita. Las técnicas escogidas para la recolección de información en la primera fase denominada deconstrucción de la práctica en la cual se realiza el diagnóstico se utilizó una prueba escrita; recurso que en palabras de Rojas (2014), fue definido como “un instrumento de medición cuyo propósito es que el estudiante demuestre la adquisición de un aprendizaje cognoscitivo, o el desarrollo progresivo de una destreza o habilidad. Por sus características, requiere contestación escrita por parte del estudiante” (p.4). De esta forma, en la primera fase se utilizará un instrumento diagnóstico contentivo de una prueba que se aplicará a los estudiantes de séptimo grado, con el objeto de tener una visión clara de las falencias de los educandos en cuanto al pensamiento métrico espacial; luego para la tercera fase se aplicará una prueba de salida terminará este ciclo con un cuestionario para obtener el grado de satisfacción de los estudiantes en cuanto al trabajo desarrollado.

1.5.5.2.2. Diario de campo. El referido instrumento es una “técnica narrativa que reúne sentimientos y creencias capturados en el momento en que ocurren o justo después, proporcionando así una dimensión del estado de ánimo a la acción humana” (Latorre, 2005, p. 61). Basado en esta definición se interpreta que el diario de campo es una estrategia de recolección de dato que facilita registrar información tenaz, generada de la observación realizada por el investigador. Así también “recoge observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis y explicaciones de lo que ha

ocurrido. Aporta información de gran utilidad para la investigación. Como registro, es un compendio de datos que pueden alertar al docente a desarrollar su pensamiento, a cambiar sus valores, a mejorar su práctica” (Latorre, 2005, p. 60).

De igual manera, Espinosa y Ríos (2017) expresaron que el diario de campo es un instrumento de recolección de datos de gran ayuda puesto que permite el análisis durante la práctica; así mismo, posibilita la observación de diversas clases. También ejercita los procesos formativos tales como, la apropiación del conocimiento, la metacognición, la competencia escritural y el sentido crítico. Para el registro de la aplicación del ajedrez como herramienta pedagógica, se llevarán diarios de campo donde se describirán las ocho sesiones de trabajo.

1.5.5.2.3. La sistematización de las experiencias. La sistematización desde lo planteado por Jara (como se citó en Antillón, 2003, p.43), “es una forma para la reconstrucción ordenada de las experiencias, procesos productores de conocimientos, conceptualizar la práctica para darle coherencia a todos sus elementos, es un proceso participativo”. Para registrar la aplicación de las sesiones de trabajo, correspondiente a la tercera fase de la investigación, se hará uso de la sistematización de los datos, tal como lo señaló Expósito y González (2017):

La reconstrucción y reflexión analítica de una experiencia mediante la cual se interpreta lo sucedido para comprenderlo; por lo tanto, esta permite obtener conocimientos consistentes y sustentados, comunicarlos, confrontar la experiencia con otras y con el conocimiento teórico existente, y así contribuir a una acumulación de conocimientos generados desde y para la práctica (...) es detenerse, mirar hacia atrás, ver de dónde venimos, qué es lo que hemos hecho, qué errores hemos cometido, cómo los corregimos para orientar el rumbo, y luego generar nuevos conocimientos, producto de la crítica y la autocrítica, que es la dialéctica, para transformar la realidad. (párr. 4)

Los autores añaden que las utilidades de esta herramienta son múltiples, para que los educadores se apropien de forma crítica de sus experiencias, para extraer aprendizajes que contribuyan a mejorarlas, para aportar a un diálogo crítico entre los actores de los procesos educativos, para contribuir a la conceptualización y teorización, para aportar en la construcción de un pensamiento colectivo muy enriquecido en torno a sus experiencias.

2. Presentación de resultados

Arribando a este inciso, se procede a mostrar los resultados obtenidos en el presente estudio. Para ello se explicará detalladamente el proceso y la metodología aplicada tras la recogida de investigación cualitativa. Luego se concluye describiendo la evaluación del estado actual y el impacto del ajedrez una herramienta estrategia de enseñanza aprendizaje que fortalece el pensamiento métrico espacial en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar. A continuación, se describe detalladamente los procesos de recolección, organización y procesamiento de la información para luego realizar los análisis correspondientes.

2.1. Procesamiento de la información

En virtud de que el análisis de la información recogida, siguió la ruta de la IAP, el investigador empleó diversas técnicas e instrumentos los cuales fueron de gran beneficio para llevar a cabo la investigación. En este contexto, para cumplir con la fase Deconstrucción de la práctica que implica el diagnóstico y planificación de las acciones, planteando como objetivo, *diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia*, se aplicó una prueba escrita contentiva de once ítems, a los quince (15) estudiantes de sexto grado de la institución educativa objeto de estudio que constituyeron la unidad de trabajo, en atención a la categoría pensamiento métrico espacial y poder entonces, dar razón de las realidades presentes en los educandos con respecto al aprendizaje del pensamiento métrico.

Con respecto a la fase Reconstrucción de la práctica que consiste en la aplicación de las acciones planificadas, originó la búsqueda de teorías que facilitó seleccionar la herramienta pedagógica basada en el ajedrez y así, cumplir con el objetivo, *establecer el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar*. En tanto que, se planificaron cuatro sesiones de trabajo; luego proceder con el objetivo, *implementar el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa*

Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, cuyo desarrollo fue sistematizado en diarios de campo acompañados de un registro de evidencias y la evaluación de cada actividad.

Para desarrollar la fase Validación de la efectividad, evaluación de los logros, para hacer efectivo el objetivo, *evaluar la aplicación del ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar*, se aplicó una prueba de salida contentiva de seis ítems con alternativas de selección simple donde se pudo conocer los logros obtenidos de la implementación de la estrategia

Seguidamente, se realizó a través de la triangulación detallada de la acción y logros, postura de teóricos y las reflexiones del investigador, lo cual le otorga relevancia al estudio. Luego se procede a la discusión, realizando una comparación de los resultados con estudios previos, la postura teórica, el contexto y la metodología utilizada.

Finalmente, se emiten las conclusiones y recomendaciones, se organiza la bibliografía utilizada y los anexos relevantes que sustentan la investigación. Los datos obtenidos en los instrumentos fueron analizados e interpretados a través del procesamiento de la información, el análisis e interpretación de resultados y la discusión para luego presentar las conclusiones y recomendaciones

2.2. Análisis e interpretación de resultados

2.2.1. Diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial.

La aproximación investigativa inicial requirió una comprensión del problema utilizando datos válidos que proporcionaran la información correcta para diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la institución educativa objeto de estudio. Bajo esa perspectiva, se diseñaron dos pruebas escritas; la primera para diagnosticar los saberes previos de los estudiantes y la segunda para evaluar la aplicación de la herramienta pedagógica implementada.

Tabla 1

Análisis del resultado del diagnóstico

N°.	Pregunta	Opción correcta	Estudiantes que acertaron	Estudiantes que desacertaron	Análisis del resultado de la prueba diagnóstica
1	¿Cuál sería la longitud del esfero?	C	2	13	Lo más notorio en estos resultados es que en su mayoría, los estudiantes presentan dificultad para resolver problemas que requieren de reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas
2	¿Cómo se verá esta flecha si ahora indica hacia abajo?	C	3	12	En lo que respecta a esta pregunta se puede ver que a los discentes se les dificulta conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.
3	¿Cuántos carros chocones debe caminar Daniela para llegar a la taquilla	B	7	8	En referencia al ítem 3 se ve claramente que los educandos tienen problemas para usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos
4	Identificar la ubicación geográfica	C	0	15	Lo resaltante en los resultados del ítem 4 fue que en su totalidad los estudiantes

	de la zona de comidas				demuestran que carecen competencias que les permita usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos.
5	Identificar en las opciones dadas la medida del cuadrado	C	5	10	Se puede ver claramente que en el ítem 5 los educandos no hacen conjeturas ni verifican propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales

Al examinar los resultados de la prueba diagnóstica se pudo evidenciar las dificultades presentes en los estudiantes en lo concerniente al pensamiento métrico espacial. En la tabla 1 se presenta el análisis respectivo:

Tabla 1

Continuación

N°.	Pregunta	Opción correcta	Estudiantes que acertaron	Estudiantes que desacertaron	Análisis del resultado de la prueba diagnóstica
6	De acuerdo a las figuras dadas, ¿Cuál torre se armó?	D	5	10	Evidentemente, en el ítem 6 queda demostrado que casi en su totalidad, los estudiantes no comparan ni clasifican objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes y propiedades
7	Dado cuatro	A	4	11	En lo resultante del ítem 7 se observa que los discentes

	gráficos, ¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?				presentan problemas para construir y descompones figuras planas y sólidos a partir de las condiciones dadas
8	De acuerdo a un plano cartesiano mostrado, ¿Cuál de los triángulos que aparecen en la figura tiene vértices en los puntos (1,1), (4,2) y (3,2)?	D	0	15	En este resultado llama la atención de que totalmente los estudiantes examinados presentan falencias para usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos
9	Presentadas tres figuras de las cuales debe indicar la igualdad con respecto al área de la figura 2	A	4	11	Queda en evidencia con el resultado del ítem 9 que los educandos carecen de competencias que les permita usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas.
10	Mostradas cuatro figuras, indicar:	D	4	11	

	¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la fotocopia?					Se comprobó en el resultado los ítems 10 y 11 que los discentes presentan falencias que les impide conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.
11	Luego de aplicar dos traslaciones a la figura 2, ésta quedó ubicada en la posición que se observa en los gráficos indicados	B	0	14		

Tabla 2

Triangulación del diagnóstico

Acción-logros	Teóricos	Reflexiones del investigador
Los resultados del diagnóstico evidenciaron que los estudiantes del grado sexto presentan dificultad para resolver problemas que requieren de reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas; no realizan conjeturas ni verifican los resultados de aplicar las transformaciones	Estos resultados difieren de lo establecido en los Estándares Básicos de Competencias (2006) puesto que el pensamiento métrico espacial constituye un componente esencial del pensamiento matemático, está referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que hay en él. El desarrollo del pensamiento	Las realidades reflejadas en el diagnóstico, generaron en el investigador grandes momentos de reflexión para pensar con claridad cómo y de qué manera decidir por el sendero a seguir, de tal manera que las estrategias en las que pudiera pensarse fueran de interés y motivación para los estudiantes.

de figuras en el plano; poseen problemas para usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; desconocen el uso de sistemas referenciales para localizar o describir posiciones de objeto; se les imposibilita hacer conjeturas y verificar propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales;	espacial, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas.	Así que ese proceso de reflexión se orientó con unas interrogantes: ¿Qué hacer para mejorar las debilidades que presentan los estudiantes en cuanto al mejoramiento del pensamiento métrico espacial? ¿Qué herramientas pedagógicas podrían implementarse?, ¿Cómo lograr motivar a los estudiantes hacia el interés por desarrollar las competencias que le permitan fortalecer el pensamiento métrico espacial? asumir como base la perspectiva de las situaciones.
--	---	---

Sistematizado los resultados de la prueba diagnóstica, con la mirada puesta en las debilidades encontradas en los discentes en relación al pensamiento métrico espacial, el investigador se planteó como norte revisar la pregunta investigativa que reza, ¿Es el ajedrez una estrategia herramienta que fortalece el pensamiento métrico espacial en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar?, lo que lo llevó a pensar como respuesta, establecer una estrategia herramienta fundamentada en el ajedrez para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, considerando para las actividades, su fundamento en los Estándares y Derechos Básicos de Aprendizajes establecidos por el MEN.

2.2.2. Establecer el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado

Para dar respuesta a este objetivo, se inició con una revisión documental lo que facilitó seleccionar la herramienta pedagógica basada en el ajedrez para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia. En ese esbozo se estimaron las debilidades presentes en los discentes y en ese sentido, se seleccionaron actividades motivadoras para centrar el interés y la motivación. Seguidamente se presenta la estrategia:

Nombre de la propuesta: “El ajedrez como estrategia para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial”



Objetivo: Fortalecer el pensamiento métrico espacial por medio del ajedrez como herramienta pedagógica en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar.

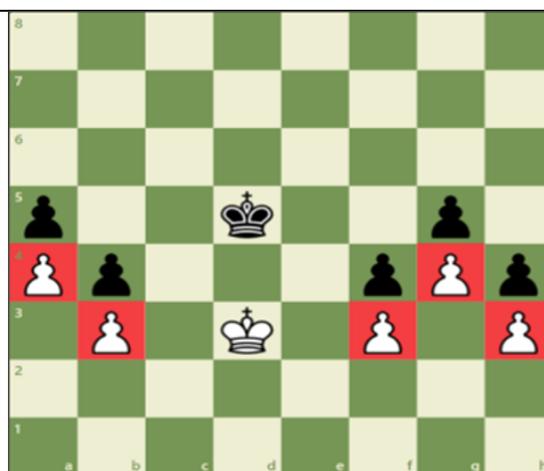
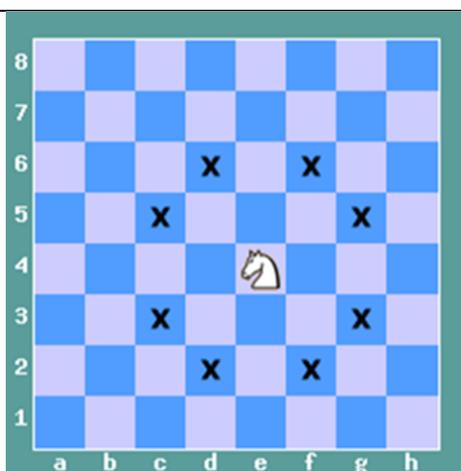
Sesión 1

Tema: Plano Cartesiano

Objetivo: Utilizar sistemas de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos y describir su localización. Identificar figuras o cuerpos congruentes

Acción

- Se les otorgará a grupos de cinco estudiantes un tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la actividad.
- Ubicar las piezas en el tablero para replicar cada situación
- Responder las preguntas correspondientes a cada situación planteada en la libreta de apuntes



1. Encuentren los movimientos de la pieza y enumerar una por una cada casilla donde se puede ubicar.
2. ¿Qué casilla ocuparía el caballo si se desea entrar en el territorio de las piezas negras?
3. ¿A Qué casilla inicial corresponde el caballo, G1 O B1?
4. si desea regresar a su posición inicial, ¿Que casillas debe recorrer?
5. ¿Si el caballo fuera de las piezas negras, Cual sería su posición inicial?
1. ¿Cuántos peones negros hay?
2. ¿Cuántos peones blancos puedes encontrar?
3. ¿Cuántos peones en total pueden encontrarse?
4. ¿Qué característica puedes encontrar en las posiciones de las fichas?
5. ¿En qué casillas se localizan los peones de color negro?
6. ¿En qué casillas se localizan los peones de color blanco?
7. ¿En qué casilla se localiza el rey de color negro?

-
6. si desea regresar a su posición inicial, ¿Que casillas debe recorrer?
8. ¿En qué casilla se localiza el rey de color blanco?
9. ¿Qué posibles casillas puede ocupar el rey de color negro?
10. ¿Qué posibles casillas puede ocupar el rey de color blanco?
-

Sesión 2

Tema: Plano Cartesiano

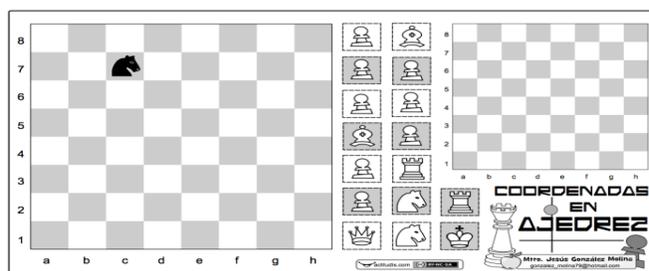
Objetivos:

- Localizar objetos en un sistema de representación cartesiana
 - Traslación de un objeto en el espacio
 - Descripción del movimiento de un objeto en el espacio
-

Se les otorgará a grupos de cinco estudiantes un tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la activad.

Encuentra las coordenadas del siguiente reto en el tablero de ajedrez, Como ves se ha colocado un caballo negro en la casilla c7 y coloca las piezas blancas de tal modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Todas las piezas van a ser capturadas por el caballo negro
 - Coloca tres peones de tal manera que sean los 1, 2 y 3 en capturar.
 - Sigue con un alfil en casilla negras
 - Dos peones más en 5 y 6 lugar
 - Sigue una dama en casillas blanca,
 - una torre en 8 lugar
 - le seguirá el alfil de casillas blancas, los tres peones restantes en los lugares 10, 11, y 12,
 - en el lugar 13 la otra torre y le seguían los dos caballos,
 - el ultimo caballo debe estar en la casilla b7, al estar ahí coloca al rey para que el caballo negro termine dándole jaque.
 - Escribe las coordenadas en tu cuaderno y colorea las piezas que colocaste a tu gusto
-



Sesión 3

Tema: Rotación de figuras planas

Objetivo:

Identificar y describir movimientos de figuras planas en un sistema de referencia

- Se les otorgará a grupos de cinco estudiantes un tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la actividad.
- Ubicar las piezas en el tablero para replicar cada situación
- Responder las preguntas correspondientes a cada situación planteada en la libreta de apuntes de manera individual



La coordenada de la casilla donde se localiza el caballo es:

- A) D4
- B) G2
- C) C8
- D) B1

2-La coordenada de la casilla donde se localiza la reina es:



1-El estudiante toma como punto de referencia la posición inicial y el objetivo de llegada (el banderín) para así realizar una trayectoria en el tablero con el caballo.

- De manera individual, dibuja en tu cuaderno de matemática la situación de la figura del tablero
- Cada estudiante va a realizar una trayectoria diferente para llegar hasta

-
- A) D5
B) C8
C) F5
D) B2
- 3-La coordenada de la casilla donde se localiza el rey es:
- A) F5
B) B1
C) D4
D) C8
- 4-La coordenada de la casilla donde se localiza la torre es:
- A) B1
B) G2
C) D4
D) F5
- 5-Si deseo hacer jaque mate al rey, ¿qué piezas y casillas debo mover para este jaque mate?
- el banderín y traza la trayectoria que realizaste en tu libreta
- Escribe en tu cuaderno las posiciones que ocupó el caballo hasta llegar al banderín
- Luego cada estudiante repite la acción por tres veces traza la trayectoria descrita por el caballo en su libreta de apuntes y escribe las diferentes posiciones que tomó la pieza
-

Sesión 4

Tema: Plano Cartesiano

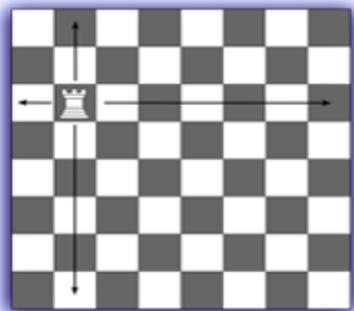
Objetivo: Utilizar sistemas de coordenadas para ubicar figuras planas u objetos y describir su localización. Identificar figuras o cuerpos congruentes

Acción

- Se les otorgará a grupos de cinco estudiantes un tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la actividad.
- Ubicar las piezas en el tablero para replicar cada situación
- Responder las preguntas correspondientes a cada situación planteada en la libreta de apuntes

Responde en tu cuaderno

Supongamos una pieza situada en la casilla a1.



➤ Completa la siguiente tabla indicando las casillas a las que puede moverse cada pieza y el número de casillas por pieza. Fíjate en el ejemplo:

	MOVIMIENTOS	TOTAL
Rey ♔	b1, b2, a2	
Alfil ♗		
Torre ♖		
Dama ♕	b1, c1, d1, e1, f1, g1, h1, a2, a3, c4, a5, a6, a7, a8, b2, c3, d4, e5, f6, g7, h8	
Caballo ♞		
Peón ♙		

- Me muevo hacia delante, a los lados y hacia atrás, soy la pieza más importante, aunque solo un paso puedo dar.
- Capturo a un solo paso y aunque es muy lento mi andar, ninguna otra pieza me podrá capturar.
- Me muevo muchos pasos, pero sin saltar, solo por filas y columnas me puedo desplazar.
- Parezco un castillito y de arena no soy, capturo igual que me muevo cuando por filas y columnas voy.
- Oscuro o claro, inclinado siempre he de andar, pero si

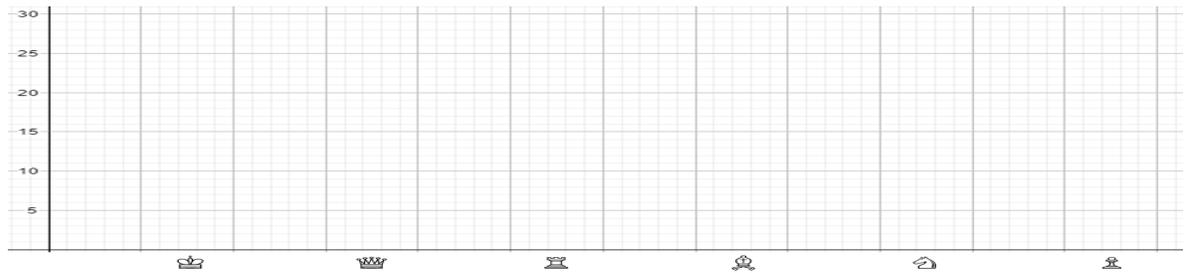
➤ Representa los datos obtenidos en el ejercicio anterior mediante un diagrama de barras. Utiliza la siguiente gráfica:

ando por el camino claro por el
oscuro no podré andar.

- Solo por diagonales me permiten desplazar, y solo de esa manera es que puedo capturar.
- Captura por las filas y las columnas exclusivamente
- Amenaza que puede evadir el rey

eje x → piezas

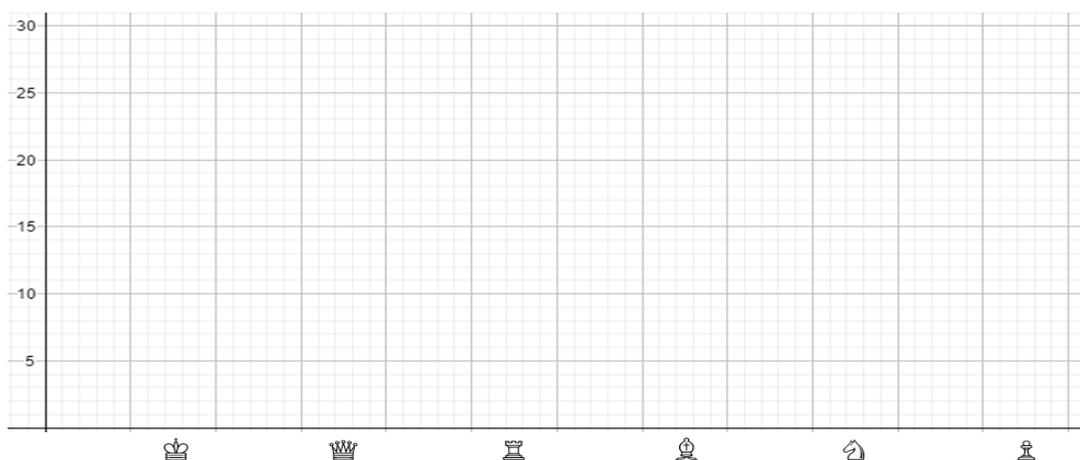
Eje y → número total de posibles movimientos



- Supongamos una pieza situada en la casilla e4. Completa la siguiente tabla indicando las casillas a las que puede moverse cada pieza y el número de casillas por pieza.

	MOVIMIENTOS	TOTAL
Rey ♔		
Dama ♚		
Torre ♖		
Alfil ♗		
Caballo ♘		
Peón ♙		

- Representa los datos obtenidos en el ejercicio anterior mediante un diagrama de barras. Utiliza la siguiente gráfica:



- Compara los resultados obtenidos. Te parece cierta la afirmación: “las piezas ganan movilidad cuando están en el centro del tablero”. Justifica tu respuesta.
-

2.2.3. Implementar el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial

Para la implementación de la estrategia herramienta, el investigador explicó a los estudiantes la dinámica a seguir y los objetivos de la misma, así como informar y obtener el consentimiento y participación de sus padres, representantes y/o cuidadores. A partir de la planificación diseñada, a los efectos de la investigación, se desarrollaron las cuatro sesiones planificadas teniendo en cuenta el tema a abordar, el objetivo que se persigue y las acciones a seguir. Seguidamente, se describen las sesiones y los logros alcanzados en cada una de ellas, los cuales fueron sistematizados a partir de las observaciones realizadas y recogidas en los Diarios de Campo.

Con el fin de llevar a cabo el desarrollo de la estrategia, primeramente, se realizó una actividad preliminar (Diario de campo A) donde los estudiantes conocieron la historia del ajedrez, el reglamento establecido para el juego, casilla, fila, columna, diagonal, centro del tablero, direccionalidad de los jugadores en el tablero. De igual manera realizaron una práctica en la cual se les explicó el movimiento de las piezas del ajedrez.

Figura 4

Evidencias de la actividad preliminar



Primera sesión

El ajedrez va más allá de un simple juego de estrategia; es un recurso potente para el crecimiento integral de los alumnos, impactando no solo en los elementos cognitivos, sino también en los valores, la emotividad y diversas destrezas esenciales para el desarrollo integral. Bajo esta concepción, en la primera sesión se buscó desarrollar la posición, desplazamiento y coordenada cartesiana y plano cartesiano, para ello se conformó cinco grupos de trabajo, a cada estudiante se le entregó una fotocopia con la ilustración de la actividad en la sesión, la entrega del tablero de ajedrez con las piezas necesarias para el desarrollo de la sesión a cada grupo. El trabajo fue realizado en dos momentos, en el primero, debieron describir la localización del caballo, encontrar el desplazamiento y usar sistema de referencias para localizar o describir posiciones. (Diario de campo B)

Se evidenció en el primer momento que los ítems dirigidos a encontrar los desplazamientos del caballo en el tablero de ajedrez, relacionado además con el aprendizaje, identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas fue el de mayor dificultad por los estudiantes de resolver, dado el desplazamiento del caballo en forma de L en el tablero de ajedrez, y la falta de práctica; sin embargo, se pudo apreciar un avance en el objetivo perseguido. En el segundo momento, los estudiantes lograron describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana; usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos y hacer conjeturas y verificar propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales.

De igual manera, se pudo ver que durante el desarrollo de las actividades el desempeño de los estudiantes fue adecuado, ya que compartieron entre pares sus ideas para llegar a la solución de los retos de las actividades razonando de manera lógica y profunda en el juego por parte de los estudiantes, además se despertó la curiosidad y el deseo de aprender y practicar este deporte, por otra parte el comportamiento demostrado fue muy bueno, comprobando nuevamente que el juego como recurso en la enseñanza es una buena herramienta pedagógica para el aprendizaje de los estudiantes, rompiendo un poco con las clases tradicionales haciéndolas más agradable para los educandos.

Figura 5

Evidencias. Primera sesión



Segunda sesión

Adquirir y perfeccionar en ajedrez demanda una práctica constante y un compromiso duradero. Esta disciplina y tenacidad se expanden a otras áreas de la vida, instruyendo a los alumnos a esforzarse intensamente para lograr sus metas. En este encuentro, se pudo observar el gran interés y motivación en los estudiantes, quienes se divierten al jugar y no a resolver ejercicios complicados, acción que demuestra una nueva forma de ver las clases de matemáticas; en ese sentido en esta sesión las actividades se dirigieron al trabajo en el plano cartesiano, traslación en un sistema de coordenada y posiciones en el plano. Continuando con conformación de los grupos iniciales, se hizo entrega de una copia de la sesión a desarrollar y un tablero de ajedrez con las piezas necesarias para realizar las actividades, de forma entusiasta los estudiantes lograron describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana y usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos. (Diario de campo C)

El juego además de entretener y divertir, puede aplicarse al fortalecimiento de aprendizajes deficientes de manera específica, en este caso con el ajedrez se busca fortalecer el pensamiento métrico espacial, dado que puede ser visto como un plano cartesiano donde los diferentes movimientos de cada pieza puede ser descritos en el plano y mejorar aprendizajes relacionados con el desplazamiento, localización, trayectoria y demás que sirven para fortalecer este pensamiento.

Figura 6

Evidencias. Segunda sesión



Tercera sesión

Cada acción en el ajedrez tiene repercusiones, y los participantes aprenden a tomar responsabilidad por sus elecciones, fomentando un sentido de responsabilidad individual. El respeto hacia el adversario es un valor que se practica con dicho juego, sin importar el desenlace, y enseña a apreciar el esfuerzo y las capacidades de los demás. También los discentes aprenden a gestionar la frustración y a cultivar una actitud resistente frente a los fracasos; conforme progresan en el juego, su seguridad en sus propias capacidades también se incrementa, reforzando así su autoconfianza; así mismo, desarrolla en los sujetos el potencial de establecer vínculos entre los participantes, promoviendo un sentimiento de comunidad y respaldo recíproco.

Para esta sesión de trabajo se pretendió que los estudiantes usaran sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos figuras, por tanto, respetando la organización de los grupos de estudiantes iniciales, se repartió entre los educandos, hojas fotocopiadas de la actividad a ejecutar, así como también las tablas de ajedrez, se dieron las instrucciones a seguir. Esta sesión se trabajó en dos actividades, en la primera los sujetos lograron describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana, usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos, identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas y además aprendieron a conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.

Desarrollada la segunda actividad, los discentes lograron, a partir de un punto referencial, realizar una trayectoria en el tablero con el caballo; en ese sentido, demostraron poseer habilidades para describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana; usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos. Una vez más se comprueba la efectividad del ajedrez como herramienta para que los discentes fortalezcan el pensamiento métrico espacial, pues sus características propias, convierten el aula en un ambiente alegre y divertido. (Diario de campo D)

Figura 7

Evidencias. Tercera sesión



Cuarta sesión

El ajedrez requiere analizar diversas alternativas y seleccionar la estrategia más adecuada, potenciando las capacidades de análisis y solución de problemas; así pues, para alcanzar el éxito, los jugadores necesitan planificar con antelación y estructurar sus pensamientos, competencias fundamentales en el ámbito académico y laboral. De igual forma, demanda una concentración constante y la habilidad para enfocarse en cada juego, lo que potencia la habilidad de los alumnos para mantener su concentración en otras actividades. Al incorporar estas clases en el aula, los alumnos no solo potencian su habilidad en ajedrez, sino que también adquieren competencias que les resultarán beneficiosas en todos los aspectos de su vida. El ajedrez fomenta un balance entre la mente y el carácter, contribuyendo a la formación de individuos más integrales, aptos y listos para los retos futuros, la introducción del ajedrez en el ámbito educativo no solo potencia la instrucción del razonamiento métrico-espacial, sino que también impulsa el desarrollo personal y social de los educandos.

Finalmente, para la cuarta sesión, conformados los estudiantes en grupo y con la intención de trabajar con el plano cartesiano, traslación en un sistema de coordenados y posiciones en el plano,

se hizo entrega del material respectivo y dadas las instrucciones para realizar dos actividades. En la primera, mediante una serie de adivinanzas relacionadas con los movimientos de las piezas de ajedrez, los estudiantes lograron con gran precisión, describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana, usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos y conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.

En la segunda actividad, a través de la utilización del tablero de ajedrez con las piezas descritas, los sujetos lograron mayor concentración, lógica y tiempo de desarrollo. Siendo así los educandos alcanzaron desarrollar habilidades que les permitió describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana; usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano. (Diario de campo E)

Figura 8

Evidencias. Cuarta sesión



Finalizada la implementación de la estrategia herramienta “*El ajedrez como estrategia para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial*”, se considera que resultó ser un éxito, pues en todo momento los participantes se divirtieron, se mostraron motivados y felices en la medida en que jugaban, quedando en evidencia que además de entretener y divertir, es aplicable para fortalecer el pensamiento métrico espacial, dado que el tablero de este juego puede ser visto como un plano cartesiano donde los diferentes movimientos de cada pieza puede ser descritas y mejorar así aprendizajes relacionados con el desplazamiento, localización y trayectoria que sirven para fortalecer este pensamiento.

Cabe mencionar además que se mejoró en los educandos las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo y la autoestima. Al observar en el desarrollo de las distintas sesiones el compartir de ideas con respeto a la ejecución de las actividades y la resolución de problemas, razonando de manera lógica, la implicación profunda en el juego, así también se despertó en ellos la curiosidad y el interés de practicar este deporte.

Tabla 3

Triangulación de resultados de la implementación de la estrategia. Sesiones 1 y 2

Acción-logros	Teóricos	Reflexiones del investigador
<p>En los resultados alcanzados en la implementación de la estrategia el ajedrez como herramienta pedagógica fue de gran ayuda para fortalecer el pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto.</p> <p>Primera sesión</p> <p>Como preámbulo, el docente dio a conocer a los</p>	<p>De acuerdo a lo señalado por Acosta y Baldivián (2019), el ajedrez “contribuye con el desarrollo de habilidades y procesos del hábito tales como: atención, espacio, tiempo, clasificación, igualmente estimuló la creatividad y la expresión oral, escrita, plástica y corporal” (párr. 41). De aquí la importancia de los resultados</p>	<p>Con el producto alcanzado se comprobó que el juego como recurso en la enseñanza es una buena herramienta pedagógica para el aprendizaje de los estudiantes, rompiendo un poco con las clases tradicionales haciéndolas más agradable para los educandos.</p> <p>El juego además de entretener y divertir, pudo</p>

educandos la historia del alcanzados con la aplicarse al fortalecimiento de ajedrez, el reglamento por el implementación de la aprendizajes deficientes de cual se rige el juego, casilla, estrategia para fortalecer el manera específica, en este fila, columna, diagonal, centro pensamiento métrico espacial, caso con el ajedrez se logró del tablero, direccionalidad de resultados cónsonos a los fortalecer el pensamiento los jugadores en el tablero, con presentados por Arnal y Vera métrico espacial, dado que los el objeto de que aprendieran a (2021) quienes en su estudio educandos pudieron verlo jugar. Bajo esta concepción, evidenciaron que los distintos como un plano cartesiano quedó demostrado que los recorridos que ofrece el donde los diferentes estudiantes avanzaron en los tablero de ajedrez para movimientos de cada pieza conocimientos que les desplazarse de una casilla a fueron descritos en el plano y permitieron identificar y otra son útiles para introducir mejoraron aprendizajes describir efectos de la combinatoria en alumnos relacionados con el transformaciones aplicadas a sin conocimientos previos. desplazamiento, localización, figuras planas, así también en También coinciden con el trayectoria y demás que sirvió la descripción, localización de estudio de Callejas (2020) para fortalecer este objetos en un sistema de quien al implementar el pensamiento. representación cartesiana, usar ajedres como estrategia logró sistemas de referencias para mejoró el rendimiento localizar o describir académico de los estudiantes. posiciones de objetos y hacer De igual forma tienen conjeturas y verificar relación con la investigación propiedades de congruencias y de Chanca y Campana (2019) al demostrar que la semejanzas entre figuras bidimensionales. implementación del ajedrez en

Así mismo se pudo ver que el aula influye positivamente durante el desarrollo de las en el aprendizaje matemático actividades los estudiantes y en sus dimensiones compartieron sus ideas con los ecuaciones lineales, derivada pares, por ende, les fue más de una función, aplicación de fácil llegar a la solución de los la derivada y cálculo integral.

retos de las actividades razonando de manera lógica y profunda en el juego. Por otro lado, se despertó la curiosidad y el deseo de aprender y practicar este deporte.

Segunda sesión

Las actividades en este segundo encuentro estuvieron orientadas al trabajo en el plano cartesiano, traslación en un sistema de coordenada y posiciones en el plano. Conformados los estudiantes en cinco grupos se hizo entrega de una copia de la sesión a desarrollar y un tablero de ajedrez con las piezas necesarias para realizar las actividades.

De forma entusiasta los estudiantes lograron describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana y usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos.

Los resultados de la estrategia implementada son avalados por Fernández (2016, como se citó en Acosta y Baldivián 2019), quien indica que el deporte ciencia, tomando en cuenta los elementos ya mencionados, favorece al pensamiento científico. Especialmente se relaciona con la asignatura de matemáticas, puesto que esta ciencia emplea algunas de sus diferentes ramas en dar explicación a numérica a elementos ajedrecísticos, generando una mutua simbiosis (Pérez, 2015).

Según Briceño et al. (2018), la práctica del ajedrez está vinculada con caracteres matemáticos, permitiendo el desarrollo de la inteligencia lógica-matemática, puesto que los estudiantes resuelven problemas, razonan y calculan cuando están en medio de una partida; creando procesos mentales que se transfieren a

diferentes áreas del saber
(Briceño et al. (2018))

Tabla 4 (Continuación)

Acción-logros	Teóricos	Reflexiones del investigador
<p>Tercera sesión</p> <p>En lo correspondiente al tercer encuentro, teniendo como norte el uso de sistemas de referencia para la localización o descripción posicional de los objetos y figuras, se repartió entre los educandos, hojas fotocopiadas de la actividad a ejecutar, así como también las tablas de ajedrez, se dieron las instrucciones a seguir. En esta sesión se trabajó en dos actividades, en la primera los educandos lograron describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana, usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos, identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas y además aprendieron a conjeturar y verificar los</p>	<p>Para Camargo (2020) tras la búsqueda de fortalecer el componente espacial-métrico del pensamiento matemático en estudiantes del grado sexto, al implementar una propuesta pedagógica en la cual consideró adaptaciones donde tuvo en cuenta la importancia del contexto y el sentido que asocia cada estudiante, generó un aprendizaje significativo.</p> <p>Vale también decir, que Araujo (2020) logró el desarrollo del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado, a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo para promover un aprendizaje autónomo, participativo y colaborativo.</p> <p>En palabras de Meyer (como se citó en Mesa 2016),</p>	<p>En la medida en que se avanzaba en el desarrollo de las actividades se fue comprobando la efectividad del ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial, pues sus características propias, convierten el aula en un ambiente alegre y divertido.</p> <p>Se consideró que resultó ser un éxito la implementación del ajedrez como herramienta pedagógica para fortalecer el pensamiento métrico espacial, pues en todo momento los participantes se divirtieron, se mostraron motivados y felices en la medida en que jugaban, quedando en evidencia que además de entretener y divertir, es aplicable para fortalecer el pensamiento métrico espacial, en la medida en que utilizaron el tablero</p>

resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.

Para la segunda actividad, los discentes lograron, a partir de un punto referencial, realizar una trayectoria en el tablero con el caballo; en ese sentido, demostraron poseer habilidades para describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana; usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos.

Cuarta sesión

Con la intención de trabajar con el plano cartesiano, traslación en un sistema de coordenados y posiciones en el plano, repartido el material respectivo y dadas las instrucciones para realizar dos actividades. En la primera, se trabajó con una serie de adivinanzas relacionadas con los movimientos de las piezas de ajedrez, los estudiantes

el ajedrez es importante en la escuela porque desarrolla en el estudiante habilidades para observar con atención y concentración; se les fortalece la capacidad de visualizar; se les enseña a pensar primero, y luego actuar; se les desarrolla la paciencia y la reflexión; se les enseña que ellos no tienen que hacer lo primero que les viene a la mente; aprenden a identificar alternativas y considerar los pros y los contras de las distintas acciones; aprenden a evaluar los resultados de las acciones y secuencias; se les enseña a detenerse periódicamente a evaluar los detalles y revisar la visión general del juego.

También aprenden a tener en cuenta posiciones típicas y utilizarlas en un contexto diferente, pero relacionadas con las situaciones; desarrollan metas de mayor alcance y tomar medidas para alcanzarlas. También se les enseña la necesidad de reevaluar sus planes toda vez

como un plano cartesiano, a través del movimiento de cada pieza del ajedrez describieron y mejoraron aprendizajes relacionados con el desplazamiento, localización y trayectoria que sirven para fortalecer este pensamiento.

Fue para el investigador un momento gozoso al observar el éxito en los resultados alcanzados, pues en todo momento los participantes se divertieron, se mostraron motivados y felices en la medida en que jugaban, quedando en evidencia que además de entretener y divertir, es aplicable para fortalecer el pensamiento métrico espacial.

Es oportuno decir además que se mejoró en los educandos las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo y la autoestima. Compartieron ideas en el marco del respeto a la ejecución de las actividades y la resolución de problemas, razonando de manera lógica,

lograron con gran precisión, describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana, usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos y conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.

que los nuevos desarrollos cambian la situación.

la implicación profunda en el juego, así también se despertó en ellos la curiosidad y el interés de practicar este deporte.

En la segunda actividad, utilizando el tablero de ajedrez con las piezas descritas, los sujetos lograron mayor concentración, lógica y tiempo de desarrollo. Siendo así los educandos alcanzaron desarrollar habilidades que les permitió describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana; usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.

2.2.4. Evaluar la aplicación del ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial

El desarrollo de las actividades de la estrategia didáctica implementada, para responder a la pregunta que orientó el proceso investigativo, ¿es el ajedrez una estrategia herramienta que fortalece el pensamiento métrico espacial en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar?, se operacionalizó con el objetivo general fortalecer el pensamiento métrico espacial por medio del ajedrez como herramienta pedagógica en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar. En consecuencia, para conocer la efectividad de dicha estrategia, se aplicó una prueba de salida contentiva de catorce ítems cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4

Resultados de la prueba de salida

N°.	Pregunta	Respuestas acertadas	Respuestas desacertadas	Análisis del resultado de la prueba de salida
1	Identificar el área de la figura dada en el plano cartesiano	13	2	Con la cantidad de respuestas acertadas, en el ítem 1, se evidenció que, en su mayoría, los estudiantes lograron usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas
2	Identificar en el plano cartesiano, la ubicación de la figura trasladada	13	2	Al examinar el ítem 2, se observó que casi en su totalidad los estudiantes demostraron habilidad para

					conjeturar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.
3	Dadas diferentes opciones, identificar el recorrido en metros y dirección	14	1		Como pudo observarse, en el ítem 3, casi en su totalidad los sujetos demostraron haber alcanzado competencias para el uso de sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos
4	En las figuras presentadas, seleccionar la figura con lados perpendiculares	13	2		En el alcance del ítem 4, se comprobó que los examinados reconocen nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y las usan para construir y clasificar figuras planas y sólidos.
5	En una gráfica dada, indicar la distancia recorrida	12	3		Se demuestra que los estudiantes resuelven problemas que requieren de reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas
6	Calcular la longitud del esfero mostrado en la gráfica	14	1		Evidentemente, queda demostrado que los discentes poseen capacidades para usar

sistemas de referencias para
localizar o describir
posiciones de objetos

Al examinar los quince estudiantes para comprobar los logros alcanzados en la implementación de la estrategia pedagógica fundamentada en el ajedrez para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial, además de los resultados mostrados en la Tabla 4, es necesario también decir que sólo dos estudiantes fueron reprobados en la prueba de salida.

Ahora bien, con estos resultados se comprobó que el juego motiva a los estudiantes a aprender de forma divertida y alegre, en este caso el juego de ajedrez en específico, ayudó a motivar a los estudiantes por las clases de matemáticas y utilizando actividades concretas contribuyeron a mejorar las soluciones a aprendizajes, tal es el caso del pensamiento métrico espacial. En suma, el uso del ajedrez como medio de enseñanza resultó ser una táctica efectiva para potenciar el razonamiento métrico-espacial en los estudiantes y tratar las carencias locales en ese campo. De igual manera, coadyuvó en el fomento de competencias de visualización, ya que al practicar ajedrez, los discentes desarrollaron habilidades para visualizar y manejar objetos en el espacio.

Además, el ajedrez asiste a los alumnos en la detección de patrones y en la solución de problemas complicados. Estas competencias pueden ser trasladados a otras disciplinas académicas y pueden contribuir a tratar las carencias en matemáticas y ciencias. Promueve el pensamiento crítico y la planificación, en el sentido de que facilita que los jugadores elaboren su estrategia, previendo las acciones del adversario y valorando diversos, convirtiéndose en una práctica donde en diversos escenarios de la vida los capacita para organizar y tomar decisiones fundamentadas en entornos métricos espaciales. Por ser un juego que demanda una gran concentración y una atención constante, desarrolla competencias fundamentales para el progreso académico y pueden asistir a los alumnos a vencer carencias en la concentración en cualquier asignatura en el salón de clases. De igual forma, el ajedrez es un instrumento asequible que puede ser instruido y practicado por alumnos de diversas edades y niveles educativos. Su incorporación en el plan de estudios escolar puede promover la inclusión y ofrecer un recurso extra para los profesores en la instrucción de conceptos métricos-espaciales.

2.3. Discusión

El siguiente apartado consiste en presentar la interpretación de los resultados del proceso investigativo, con el propósito de responder a la pregunta orientadora del estudio. Tal como lo señala Hernández et al. (2014) cuando sostuvo que los resultados constituyen el producto del análisis de datos. En consecuencia, el investigador, compara, contrasta y discute los resultados y procedimientos y, al mismo tiempo, reconoce las debilidades o limitaciones, fortalezas y aportes de la investigación a la situación problemática que originó la pregunta de investigación, enmarcando los resultados dentro de ese contexto, para luego desde allí, extraer conclusiones y ofrecer recomendaciones, en función de lo investigado.

Al inspeccionar los resultados, como primer aspecto en el orden de la fase diagnóstica del método Investigación Acción Pedagógica, la aproximación al proceso indagatorio se hizo a través de la aplicación de una prueba dirigida a los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar. Atendiendo de esta manera el primer objetivo que reza, diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, donde pudo sobresalir que los educandos presentan debilidades para resolver problemas que requieren de reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas; se les dificulta conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano; les cuesta usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; carecen de competencias para usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; tampoco logran hacer conjeturas ni verifican propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales.

Estos resultados difieren de lo propuesto por Zapata (2014, como se citó en Ramírez y Venegas, 2018), cuando expresó que “el pensamiento espacial o razonamiento espacial, es una habilidad que tenemos por lo menos la mayoría de las personas de visualizar algo inexistente, crearlo, poder manipularlo en el espacio, típico” (p. 129). Igualmente de lo dicho por Ramírez y Venegas (2018) cuando dijeros que el pensamiento espacial constituye la capacidad del individuo para visualizar y reconocer la composición dimensional del espacio en el cual se encuentra, además de asumir como base la perspectiva de las situaciones.

En lo que respecta a lo expresado por el MEN (2006) es de gran interés para atender las debilidades presentes en cuanto al pensamiento métrico espacial, ya que establece en los Estándares Básicos de Aprendizaje que, este constituye un componente esencial del pensamiento matemático, está referido a la percepción intuitiva o racional del entorno propio y de los objetos que hay en él. El desarrollo del pensamiento espacial, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas. A esto se suma las ideas de Zapata (2014), quien dijo que, dentro de las escuelas “la inclusión de la geometría intuitiva en los currículos de las matemáticas escolares se había abandonado como una consecuencia de la adopción de la mal llamada matemática moderna”; (p. 79).

Llegado a este punto, los hallazgos del diagnóstico horadaron el camino para diseñar la estrategia pedagógica basada en el ajedrez para fortalecer el pensamiento métrico espacial de los estudiantes del sexto grado, por tanto, se hizo una revisión de estudios previos y teorías relacionadas con la temática lo que facilitó la construcción de la propuesta, en es sentido, se revisó el estudio de Gómez (2021), quien en su interés de fortalecer el pensamiento métrico, inmiscuyó las matemáticas en situaciones cotidianas, por consiguiente, el desarrollo de competencias se hizo más accesible y cercano al contexto particular del estudiante. Llegando a la conclusión, que nada es mejor para el estudiante que efectuar su aprendizaje a través de estructuras a su alcance y de su entorno y que un material con un fundamento educativo de calidad permite evaluar oportunamente sus aprendizajes.

Así, la búsqueda de información, en estudios relacionados con el pensamiento métrico espacial, se encontró coincidencias con el trabajo de Díaz (2021) quien encontró en los estudiantes de 5to. Grado falencias en relación al pensamiento geométrico y espacial proponiendo resolverlos a partir de los procesos secuenciales, que permitieron a los estudiantes desarrollar las competencias matemáticas tales como la resolución de problemas, el razonamiento y comunicación. Se suma también el interés de Camargo (2020) al buscar mediante una propuesta pedagógica, fortalecer el componente espacial-métrico del pensamiento matemático en estudiantes del grado sexto.

Al conocer las realidades presentes en los estudiantes del grado sexto de la institución objeto de estudio, se emprendió el camino para mejorar dicha realidad, encontrando postulados que

sustentaron la temática, vale mencionar respecto al pensamiento métrico espacial, las coincidencias entre Zapata (2014, como se citó en Ramirez y Venegas, 2018) y lo dicho por el MEN (2006) al expresar que se trata de una habilidad que poseen las personas que les permite visualizar algo inexistente, crearlo y manipularlo en el espacio; de tal forma que el desarrollo del pensamiento espacial, asociado a la interpretación y comprensión del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas.

En una interpretación ampliada sobre el pensamiento métrico espacial, Ramírez y Venegas (2018), opinaron que es una alternativa para restablecer el estudio de las matemáticas, además la didáctica es un herramienta favorable que permitirá no solo fortalecer dichos conocimientos sino también, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del grado primero de básica primaria, e incentivar las aptitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, convirtiéndolas en un aprendizaje necesario para la vida y no una asignatura que debe ser aprobada por cumplir con las competencias que evalúa el docente y que requiere el sistema educativo para ser promovido para el siguiente año escolar.

En cuanto a la fundamentación para el diseño de la propuesta del ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto, se contó con lo propuesto por website Tiching (2015), al ver en el ajedrez una herramienta pedagógica favorable para el desarrollo de la capacidad de concentración y atención, ya que el jugador debe estar atento a los movimientos del contrario y las relaciones entre las figuras para no perder información relevante. Influye en la memoria, contribuyendo al desarrollo cognitivo en todas las asignaturas.

Fortalece el razonamiento lógico y cálculo de riesgos, pues implica la necesidad de valorar las relaciones entre las figuras, y de anticipar posibles movimientos del contrario, adicionalmente desarrolla la capacidad en los estudiantes para tener paciencia y disciplina, puesto que la reflexión para realizar una jugada necesita de la reflexividad por lo cual contribuye al aprendizaje del control de los impulsos. Así también refuerza a la percepción y cálculo espacial, cuando se visualiza el tablero en conjunto, y orientarse en el movimiento de las figuras y su disposición sobre el tablero propicia las habilidades básicas de posición de manera natural a lo largo de la partida.

Lo anterior tiene relación con lo sostenido por Marrugo (2019) pues menciona que el ajedrez proporciona el análisis de situaciones contextuales que permitieran al estudiante ser agente activo de su aprendizaje, haciendo uso adecuado de aquellos saberes adquiridos y teniendo en cuenta que el fundamento de su formación no se centra únicamente en los conocimientos, sino en el uso de éstos para solucionar una situación cotidiana.

Ante estos señalamientos de los autores, se infiere que este juego ciencia permite abordar diferentes aspectos del desarrollo humano que abarcan la formación en valores y el cultivo de la afectividad, actitudes, aptitudes y habilidades que proporcionen un desarrollo integral del individuo. De igual modo le permite al docente planificar estrategias cognitivas, metacognitivas y motivacionales; a fin de potenciar en el estudiante la autonomía, la creatividad, las habilidades de pensamiento, que puedan ser aplicadas en la construcción del conocimiento y en los procesos del desarrollo de competencias comunicativas donde se transfiere el conocimiento con argumentos sólidos y soportes referenciales, que reflejen el saber, el saber hacer con lo aprendido y el saber ser. A partir de estas relevancias, se diseñó la propuesta, *“El ajedrez como estrategia para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial”*

3. Conclusiones

La investigación encaminada hacia El ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio Bosconia, indujo al investigador, mediante el análisis de los hallazgos orientado por el método de la IAP, a generar una serie de conclusiones siguiendo los objetivos que iluminaron las diversas fases de dicho método.

Respecto al primer objetivo, diagnosticar la situación de los estudiantes de sexto grado en lo concerniente al aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, al aplicar la prueba diagnóstica a los quince estudiantes que conformaron la unidad de trabajo se evidenció que poseen dificultad para resolver problemas que requieren de reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas; para hacer conjetura y verificación de los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano; tienen problemas para usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; no tienen competencias para usar sistemas de referencias y así poder localizar o describir posiciones de objetos; tampoco hacen conjeturas ni verifican propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales.

En lo que se refiere al segundo objetivo, establecer el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, para el logro de este objetivo y a partir de los problemas encontrados en el diagnóstico, se diseñó la propuesta denominada, “*El ajedrez como estrategia para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial*”, comprobando que la misma se adecuó a las necesidades e intereses tanto del investigador como a los educandos, pues, la planificación se realizó tomando en cuenta herramientas atractivas y novedosas, lo que generó entusiasmo y motivación para que los aprendices se interesaran en el aprendizaje de las matemáticas y por ende en fortalecer su pensamiento métrico espacial.

En relación al tercer objetivo, implementar el ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, en el transcurso del trabajo en las sesiones, se fue apreciando el interés,

entusiasmo y dedicación de los estudiantes mediante los movimientos de las piezas en el tablero de ajedrez alcanzar competencias que les permitió desarrollar el pensamiento métrico espacial. En ese sentido, pudieron interpretar movimientos en el plano cartesiano, resolver problemas de aditivos y de multiplicación, interpretar transformaciones y verificar congruencias y semejanzas.

Finalmente, para el cuarto objetivo, evaluar la aplicación del ajedrez como herramienta para el aprendizaje del pensamiento métrico espacial en la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar, en la aplicación de la prueba de salida se pudo comprobar que los estudiantes lograron usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas; demostraron habilidad para conjeturar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano; alcanzaron competencias para el uso de sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos; reconocieron nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y las usaron para construir y clasificar figuras planas y sólidos; resolvieron problemas que requieren del reconocimiento y uso de magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas y pudieron usar con precisión sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos.

Es de importancia acotar que, a partir de estos resultados de la implementación del ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto, puede tener aplicaciones significativas tanto en el entorno educativo como en otros contextos similares. Así pues, en lo que al entorno educativo se refiere, los hallazgos pueden emplearse para elaborar lecciones y actividades que incorporen el ajedrez en el plan de estudios escolar, particularmente en áreas como matemáticas y ciencias, con el objetivo de potenciar el razonamiento métrico espacial.

Las instituciones educativas tienen la posibilidad de implementar programas de ajedrez fuera del currículo convencional, proporcionando a los educandos un método divertido y eficaz para potenciar sus capacidades cognitivas. Estos descubrimientos pueden funcionar como fundamento para la formación de docentes, brindándoles tácticas y recursos para integrar el ajedrez en sus técnicas de enseñanza. De igual manera, los hallazgos pueden contribuir a la creación de instrumentos para evaluar el efecto del ajedrez en el desarrollo del pensamiento métrico-espacial, posibilitando modificaciones y mejoras constantes en la metodología educativa.

De otro lado, en cuando a su aplicación en otros contextos educativos, las técnicas y estrategias creadas pueden ajustarse para su aplicación en instituciones de enseñanza para niños de educación inicial y jóvenes, contribuyendo a que los niños adquieran destrezas espaciales desde una edad precoz. En situaciones en las que se emplean técnicas de enseñanza alternativas, el ajedrez puede ser un recurso útil para potenciar el proceso de aprendizaje. Así mismo, el ajedrez puede emplearse como una actividad virtual durante la educación remota para mantener a los sujetos involucrados y potenciar sus capacidades espaciales. Pues bien, la aplicación de estos resultados investigativos puede aportar de manera significativa al crecimiento integral de los alumnos, potenciando no solo sus capacidades cognitivas, sino también su creatividad, disciplina y competencias sociales.

En consecuencia, el recorrido indagatorio desplegado bajo las fases de la IAP, permitió al investigador dilucidar la pregunta orientadora del proceso indagatorio, al comprobar con los resultados descritos que el ajedrez es una estrategia que fortalece el pensamiento métrico espacial en estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar

4. Recomendaciones

A partir de las derivaciones del proceder investigativo, surgieron algunas recomendaciones dirigidas a las autoridades universitarias, a los rectores educativos, docentes y estudiantes con el propósito de contribuir al mejoramiento del proceso educativo en relación al fortalecimiento del pensamiento métrico espacial.

A las instituciones universitarias

Es de gran importancia que las universidades se conviertan en ejes articuladores para la construcción de materiales didácticos que faciliten en aprendizaje de las matemáticas.

Fomentar actividades de formación continua para los docentes en áreas específicas, de tal manera que pueda contar con habilidades que le permitan en su desempeño poder desarrollar en los estudiantes el pensamiento métrico espacial, reconocer a la vez que los docentes están destinados, por su profesión y vocación, a coadyuvar en la formación de personas integrales en pensamiento, acción y actitudes.

En igual medida, promover el trabajo para el desarrollo de habilidades del pensamiento métrico espacial desde las planificaciones docentes, a fin de fomentar su aplicabilidad en las actividades de clase basadas en la interacción, la reflexión, el análisis, el cuestionamiento argumentativo, las propuestas, entre otras.

Así también se sugiere continuar apoyando procesos de investigación que promuevan el desarrollo de las competencias asociadas al pensamiento geométrico métrico teniendo en cuenta las particularidades y necesidades del contexto.

A los rectores educativos

Para la enseñanza de la geometría a través del juego, se hace necesario el uso de material concreto que le permita a los estudiantes explorar, construir, armar, diseñar, recortar, pensar, analizar..., por tanto, es imprescindible en apoyo al docente en cuanto a la facilitación de los

recursos que le permitan implementar estrategias innovadoras y motivadoras para que los estudiantes se apropien de nuevos conocimientos. También se sugiere el apoyo a los docentes, en el sentido de promover espacios pedagógicos para compartir entre pares sus experiencias significativas.

A los docentes

Esta experiencia de intervención pedagógica generó la necesidad de atender algunas realidades, por lo que se recomienda para futuras acciones, incluir a los padres de familia, puesto que es de gran importancia sus aportes en la enseñanza de la geometría desde sus vivencias, enfocadas en el pensamiento métrico espacial.

Igualmente, es fundamental la implementación del juego como estrategia para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas específicamente en el desarrollo del pensamiento espacial, Así pues, mediante la implementación en el aula de actividades lúdicas e innovadoras, se centra el interés y la motivación de los estudiantes convirtiendo los encuentros en hechos amenos y significativos.

Es de gran importancia que cuando se trabajen temáticas relacionados con pensamiento métrico y sistema de medidas, se cuente con el material concreto disponible, pues este facilita una mejor forma al estudiante para trabajar. Por tanto, se debe disponer en el aula de material didáctico que le permita al estudiante alcanzar los saber disciplinares de forma dinámica y efectiva. También se suma la necesidad de los espacios de reflexión docente continua, de tal forma que permita enriquecer la práctica pedagógica desde el intercambio de experiencias de todo el equipo docente, proyectándose a la mejora del nivel educativo.

Referencias bibliográficas

- Acosta y B Baldivián, B . (2019). Estrategias pedagógicas basadas en el ajedrez dirigido a los docentes de educación inicial para fomentar la creatividad en niños y niñas de 4 a 5 años. *Revista de Investigación*, 42(94).
<https://www.redalyc.org/journal/3761/376160142005/html/#:~:text=El%20ajedrez%20como%20estrategia%20did%C3%A1ctica,%20escrita%20pl%C3%A1stica%20y%20corporal.>
- Alcarraz, B. (s.f). Las fases metodológicas de la investigación-acción pedagógica. *Bitstream*.
<http://209.126.1.63:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/16/Las%20fases%20metodol%C3%B3gicas%20de%20la%20investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n%20pedag%C3%B3gica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvarado, R. (1995). *Ajedrez, Ajedrecistas y la vida*. Punta Arenas: Ed. Atelí Ltda.
<https://users.dcc.uchile.cl/~jegger/ajedrez/>
- Amigó, M. y Sierra. (2017). Asignatura en ajedrez en Cataluña. *Capakhine*, 8, 18-20. *Capakhine*,
<https://ecade.cat/es/clases-grupales-ajedrez/>
- Antillón, R. (2003). *¿Cómo entendemos la sistematización desde una concepción metodológica dialéctica?* Guadalajara, México: IMDEC ALFORJA.
http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=349&c
- Araujo, D. (2020). Desarrollo del pensamiento métrico espacial a través de la implementación de un laboratorio de geometría interactivo. *Revista Espacios*, 41(35), 170-184.
<http://www.revistaespacios.com/a20v41n35/a20v41n35p14.pdf>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.

Arnal, A. y Vera, D. (2021). Enseñanza de herramientas de combinatoria a través de actividades basadas en el ajedrez en Educación Primaria. Un estudio de caso. *REIDOCREA 10*, 1-18. <https://www.ugr.es/~reidocrea/10-7.pdf>

Ausubel, D. (2002). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos de CEIF.

Azuero, A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 4(8), 110-127. <file:///D:/Downloads/Dialnet-SignificatividadDelMarcoMetodologicoEnElDesarrollo-7062667.pdf>

Ballester, V. (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica. Cómo hacer el aprendizaje significativo en el aula. Seminario de Aprendizaje Significativo*. Barcelona. R <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/ElAprendizajeSignificativoEnLaPractica.pdf>

Blanco, J. (2004). *Diseño de un programa deportivo que permita la administración del entrenamiento dirigido a ajedrecistas infantiles del Colegio San Agustín*. Caracas: Colegio San Agustín. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Calderón, L. y Callejas, J. (2020). Estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje de matemática utilizando el ajedrez, mejorará el rendimiento académico en estudiantes de la I. E. N° 10905-Salas. *REV. Epistemia*. 4(2). <file:///D:/Downloads/toterom,+Art+1+-+Agregado+DOI.pdf>

Camacho, E. (2018). motivación en la enseñanza de la matemática aplicada a los estudiantes del I.B Trina Briseño de Segovia. *Revista REDINE UCLA*. 8. doi:<http://orcid.org/0000-0001-6775-3910>

Camargo, C. (2020). *Diseño de una propuesta pedagógica para fortalecer el componente*. Fundación Universitaria Los Libertadores, Bogotá, D.C. https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3490/Camargo_Camilo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Chanca, L y Campana, A. (2019). Ajedrez y aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes del segundo ciclo, Estudios Generales, Universidad San Martín de Porres. *Revista De Investigaciones De La Universidad Le Cordon Bleu*, 8(1), 73-79. <https://doi.org/10.36955/RIULCB.2021v8n1.007>

Cohen, N. y Gomez, G. (2019). *Metodología de la investigación: ¿Para qué?* Argentina: Taseo CLACSO.

Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994 por la cual se expide la Ley General de Educación*. Bogotá. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Constitución Política de 1991. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991*. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

Dewalt, K., Y Dewalt, B. (2002). *Observación participante: una guía para trabajadores de campo*. . Walnut Creek, California: AltaMira Press.

Díaz, L. (2021). *Fortalecimiento del Pensamiento Espacial y Geométrico en los Niños y Niñas de 5° Básica Primaria Mediante la Implementación de Guías Didácticas en el Colegio Integrado Llano Grande, Girón*. [Trabajo de grado, Universidad Libre de Colombia]. Socorro. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/19602/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>

Enciclopedia Española del Siglo Diez y Nueve. (1994). *Diccionario filosófico*. <https://www.filosofia.org/enc/sdn/sdn.htm>

Escudero, J. (1987). La investigación-acción en el panorama actual de la investigación educativa: algunas tendencias. *Revista de Innovación e Investigación Educativa*, 3, p. 5-39.

Espinoza, R., y Rios, S. (2017). El diario de campo como instrumento para lograr una práctica reflexiva.

https://www.researchgate.net/publication/350740556_EL_DIARIO_DE_CAMPO_COMO_INSTRUMENTO_PARA_LOGRAR_UNA_PRACTICA_REFLEXIVA

Expósito, D. y González, J. (2017). Sistematización de experiencias como método de investigación.

Gaceta Médica Espirituana, 19(2) Sancti Spíritus may.-ago.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212017000200003

Federación Española de Ajedrez. (14 de febrero de 2015). *Neuronas en crecimiento*. Ajedrez y

aprendizaje escolar: <https://neuropediatra.org/2015/02/14/ajedrez-y-aprendizaje-escolar/>

Fernández, J. y Sánchez, M. (2011). Canto al ajedrez: Enseñar ajedrez con canciones. *Tendencia*

pedagógicas, 18, 269-232. file:///D:/Downloads/Dialnet-CantoAlAjedrez-3780676.pdf

Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa.

Revista Digital Universitaria, 5(1), 1-9.

https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art1/ene_art1.pdf

Garcés, L. Montaluisa, A. Salas, E. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos

e aprendizaje. *Anales de la Universidad Central del Ecuador*, 11(376).

file:///D:/Downloads/7213%20(3).pdf

García, L. (28 de septiembre de 2019). *¿Para qué sirve el ajedrez en educación?*

[https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirve-el-ajedrez-en-educacion-](https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirve-el-ajedrez-en-educacion-leontxogarcia/)

[leontxogarcia/](https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirve-el-ajedrez-en-educacion-leontxogarcia/)

Godino, M. (2003). *Matemáticas y su didáctica para maestros*. Granada.

https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

- Gómez, F. (2021). *Fortalecimiento del pensamiento métrico, asociado al DBA#5 degradado primero de matemáticas, a través de recursos educativos digitales*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia], Manizales. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79989/1088289367.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Guba, E. y Lincoln, Y. (2000). *Paradigmas en pugna en la investigación cualitativa*. In N. Denzin, I. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage.
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Revista Folios*, (44), julio-diciembre, 165-179. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345945922011>
- Jojoa, C. (2017). *Las situaciones problemas en el desarrollo del pensamiento espacial para abordar el círculo en r^2 con estudiantes de grado décimo*. [Trabajo de grado de maestría, Universidad Tecnológica de Pereira], Pereira. <https://core.ac.uk/download/92123762.pdf>
- Kasparov, G. (2007). *Cómo la vida imita al ajedrez*. México: Grijalbo.
- Kurt, L. (1962). *La Teoría de Campo en las Ciencias Sociales*. España: Graó.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer u cambiar la practica educativa*. Barcelona: Editorial Graó.
- Leon, A. (21 de junio de 2018). *¿Por qué es importante aprender matemáticas?* R <https://noticias.utpl.edu.ec/por-que-es-importante-aprender-matematicas#:~:text=1.,de%20manera%20coherente%20y%20efectiva>.
- Llada, D. (2006). *Anatoli Karpov: El camino de una voluntad*. Madrid: Dilema. Madrid: Dilema.

Marrugo, W. y Pérez (2019). *El ajedrez como herramienta didáctica para fortalecer las competencias comunicativas en la institución educativa nuestro esfuerzo*. [Trabajo de grado, Universidad de Cartagena], Cartagena. <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/11325/0474.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, E. (2008). *Filosofía del ajedrez*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional.

Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Mexico: Trillas.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de matemáticas*. Bogotá. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional

Mesa, J. (2016). *El Ajedrez como Herramienta Pedagógica que Favorece el Aprendizaje Autónomo*. Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, Guarne, Antioquia. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/11696/70566550.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.

Ministerio de Salud. (1993). *Resolución 8430 de 1993 mediante el cual se establecen las normas científicas para la investigación en salud*.
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/resolucion-8430-de-1993.pdf>

Paniagua, M. (2017). *La influencia del ajedrez en los procesos cognitivos*.
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6288/PANIAGUA%20BENITO%2C%20MONICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. . Newbury Park: Sage.

Pérez, V. (2015). *Matemáticas y ajedrez*. Murcia: Universidad de Murcia.

Piñero, M. y Rivera, M. (2013). *Investigación cualitativa: orientaciones procedimentales*. Barquisimeto, Venezuela:: 2º reimpresión. Fundein Upel. Barquisimeto: Fondein Upel.: 2º reimpresión. Fundein Upel. Barquisimeto: Fondein Upel.

Porto, J y Gardey, A. (2021). *Definiciones*. Obtenido de Ajedrez: <https://definicion.de/ajedrez/>

Ramirez, E y Venegas, L. (2018). *Fortalecimiento del pensamiento espacial y sistema geométrico en estudiantes de primer grado del Colegio Carlos Vicente Rey del municipio de Piedecuesta mediante una secuencia didáctica centrada en habilidades visuales*. [Trabajo de grado, Universidad Autónoma de Bucaramanga].
https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2615/2018_Tesis_Ramirez_Ortiz_Elida.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Real Academia Española (1933-1036). *Ajedrez. Tesoro de los diccionarios históricos de la lengua española*. <https://www.rae.es/tdhle/ajedrez>

Reguera, A. (2008). *Metodología de la investigación lingüística. Prácticas de escritura*. Córdoba, Argentina: Brujas.

- Restrepo, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, (7) 45-55. <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Conceptos+y+Aplicaciones+de+la+Investigaci+n+Formativa+,+y+Criterios+para+Evaluar+la+Investigaci+n+cient+fica+en+sentido+estricto+.#0>
- Restrepo, B. (2006). *Una Variante Pedagógica de la Investigación-Acción Educativa*. OEI. . <http://www.rioei.org/deloslectores/370Restrepo.PDF> (02/02/2020).
- Rodríguez, M. (2010). La matemática: ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial. *Zona Próxima*, (13), julio-diciembr, 130-141. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85317326009.pdf>
- Rodriguez, M. (2010). *Métodos de investigación*. Culiacán, Mexico: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Rojas, C. (2014). *Razonamiento Cuantitativo Notas de Clase*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
- Salazar, A. (05 de mayo de 2021). *Tekman*. <https://www.tekmaneducation.com/blog/beneficios-ninos-ajedrez/>
- Tamayo y Tamayo, M. (2014). *El proceso de la investigación científica*. Mexico: Limusa SA.
- Tiching. (22 de septiembre de 2015). *El ajedrez como herramienta educativa*. <http://blog.tiching.com/ajedrez-herramienta-educativa/>
- Torres, C. (2021). *La lúdica como estrategia de motivación en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grado cuarto de la Institución educativa San José sede La Florida de la Paz, Cesar*. [Trabajo de grado de maestría, Universidad Mariana, sin publicar]. Valledupar, Cesar.

Vargas, Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educación*,33(1), 155-165. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

Zapata, G. (2014). *El desarrollo del pensamiento espacial a través del aprendizaje por descubrimiento*,. [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia], Medellín. <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1324/1/JC0943.pdf>

Anexos

Anexo A. Consentimiento informado.

Bosconia, 17 de agosto de 2022.

Jhon Eduard Muñoz Martínez
CC. 77177825
Rector Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo
Reciba un cordial saludo.

En el marco de la investigación titulada: *El ajedrez como herramienta pedagógica para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo del municipio de Bosconia, Cesar*, como requisito para optar al título de Magister en Pedagogía; como investigador deseo realizar las fases del trabajo de campo con la aplicación de la propuesta a los estudiantes de sexto grado. Para ello solicito de la manera más comedida su valiosa colaboración a fin de autorizar la observación en el aula de clase y la aplicación de instrumentos de recolección de la información a docentes y estudiantes.

La participación de los estudiantes y docentes de la investigación no representa por ningún motivo un riesgo biológico, moral o ético. La información que se suministre al respecto aportará significativamente no sólo el desarrollo del estudio, sino también al fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes de matemáticas y en general de todas las áreas del saber. El trabajo de campo y la aplicación de la propuesta y de los instrumentos de recolección de la información tendrá lugar a partir de 05 de septiembre al 3 de octubre del 2022, sin que esto afecte el normal desarrollo de las clases. Expreso mi agradecimiento por su apoyo en este proceso.

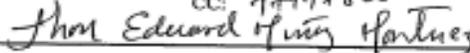
Atentamente

Rugero Ramos Peñate



Recibido:

CC: 77177825



Rector (a) Colegio Carlos Restrepo Araujo

Fecha: _____

Anexo B. Validación de instrumentos. Especialista 1

NOMBRE: Aris Matilde Pumarejo Caballero

CARGO: Docente FORMACIÓN: Licenciada en Básica y Magister en Pedagogía

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento
MUY BIEN X BIEN ____ REGULAR ____ MAL ____
2. Considera que están expresadas con claridad las variantes del estudio: SI X NO__
3. La longitud del instrumento es: EXCESIVA ____ ADECUADA X CORTA ____
4. Las preguntas están categorizadas: BIEN X REGULAR ____ MAL ____
5. El número de ítems asignados a cada variable es el adecuado: SI ____ NO ____
6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ____ NO X
7. En caso de creer que es necesario añadir algún otro ítem diga cuales:

8. En caso de creer que hay que suprimir ítems diga cuales:

9. El lenguaje expresado en el instrumento es claro: SI X NO ____
10. Las preguntas están expresadas con precisión: SI X NO ____

11. Indique descriptores básicos que encuentran en este instrumento:

Los descriptores básicos están organizados de tal forma que los instrumentos prueba escrita y diario de campo permiten obtener información de primera mano sobre

12. Representa las categorías y subcategorías:

Las categorías más resaltables son:

- Ajedrez
- Pensamiento métrico espacial

13. Haga por favor un comentario del instrumento:

Los instrumentos presentados por el maestrante Rugero Ramos Peñate son coherentes con los objetivos planteados en la investigación, están redactados en un lenguaje de fácil comprensión,

que además se corresponde con el grado de escolaridad del personal objeto de investigación, también están presentes los principios de la lectura crítica.

A handwritten signature in black ink on a grey rectangular background. The signature reads "Aris Pumarejo" in a cursive script.

Nombre: Aris Matilde Pumarejo Caballero

CC 36592103

Anexo C. Validación de instrumentos. Especialista 2

NOMBRE: Fabio Piedraita

CARGO: Docente FORMACIÓN: Licenciado en Matemáticas. Magister en Tecnología Educativa.
Doctor en Educación

1. Valoración global del conjunto de preguntas del instrumento
MUY BIEN X BIEN ____ REGULAR ____ MAL ____
2. Considera que están expresadas con claridad las variantes del estudio: SI X NO__
3. La longitud del instrumento es: EXCESIVA ____ ADECUADA X CORTA ____
4. Las preguntas están categorizadas: BIEN X REGULAR ____ MAL ____
5. El número de ítems asignados a cada variable es el adecuado: SI ____ NO ____
6. Es necesario añadir nuevas preguntas: SI ____ NO X
7. En caso de creer que es necesario añadir algún otro ítem diga cuales:

8. En caso de creer que hay que suprimir ítems diga cuales:

9. El lenguaje expresado en el instrumento es claro: SI X NO ____

10. Las preguntas están expresadas con precisión: SI X NO ____

11. Indique descriptores básicos que encuentran en este instrumento:

Los descriptores básicos están organizados de tal forma que los instrumentos prueba escrita y diario de campo permiten obtener información de primera mano sobre

12. Representa las categorías y subcategorías:

Las categorías más resaltables son:

- Ajedrez
- Pensamiento métrico espacial

13. Haga por favor un comentario del instrumento:

Los instrumentos presentados por los maestrantes Mejía Mejía Pedro Diego y Moreno Valencia Cindy Dayana, son coherentes con los objetivos planteados en la investigación, están redactados en un lenguaje de fácil comprensión, que además se corresponde con el grado de escolaridad del personal objeto de investigación, también están presentes los principios de la lectura crítica.



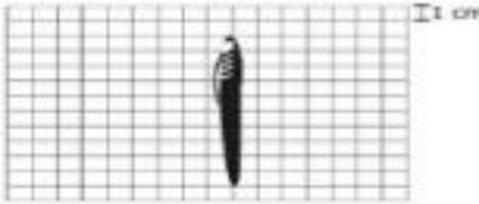
Nombre: Fabio Piedra

CC 77155241

Anexo D. Prueba diagnóstica

Nombre: _____ Institución: _____ Prueba diagnóstica de matemáticas grado: _____

1- En la cuadrícula se dibujó un estero



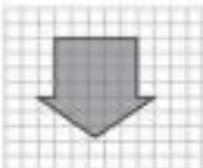
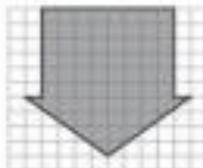
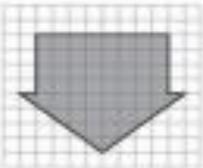
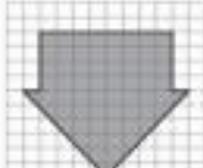
¿Cuál sería la longitud del estero?

- A. 1 cm
- B. 9 cm
- C. 10 cm
- D. 13 cm

Esta es una flecha que indica hacia arriba



2- ¿Cómo se verá esta flecha si ahora indica hacia abajo?

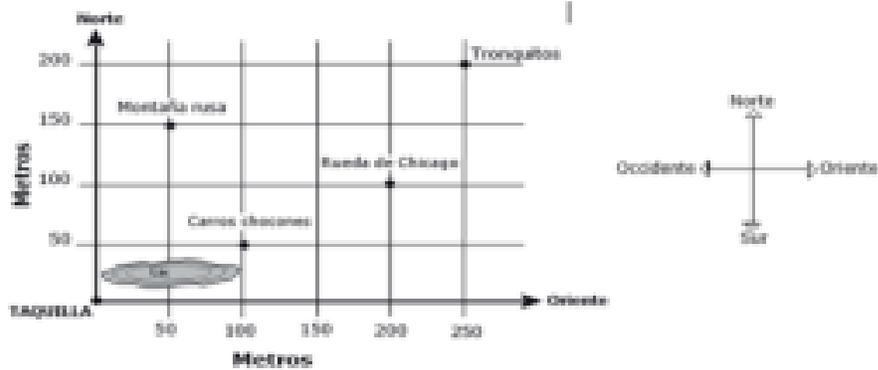
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Prueba diagnóstica de matemáticas

Nombre: _____ Institución: _____ grado: _____

RESPONDE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

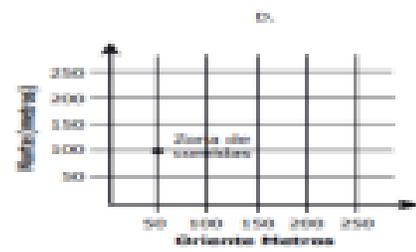
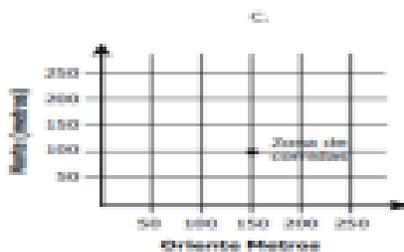
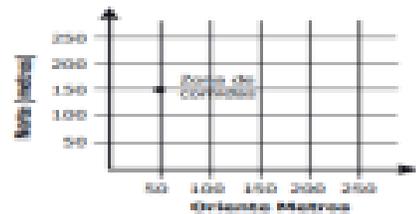
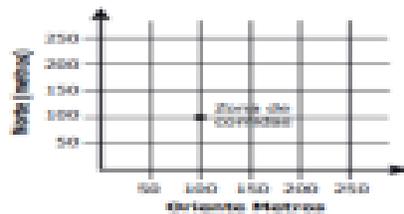
La siguiente grafica muestra la ubicación de diferentes atracciones en un parque de diversiones



3-Maraela está en la taquilla. Para llegar a los carrus choccones ella debe caminar

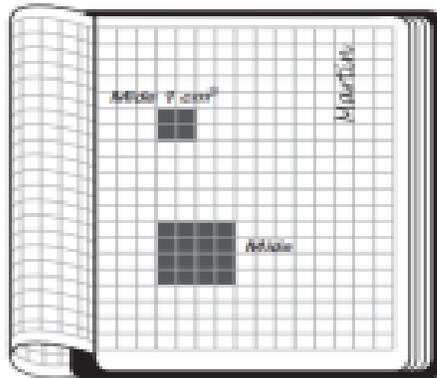
- A. 50 metros al oriente y 150 metros al norte.
- B. 100 metros al oriente y 50 metros al norte.
- C. 200 metros al oriente y 100 metros al norte.
- D. 250 metros al oriente y 200 metros al norte.

4-Se va a construir una zona de comidas 50 metros al sur de la montaña rusa y 200 metros al oriente de la montaña rusa. La gráfica que muestra dónde quedaría la zona de comidas es



Nombre: _____ Institución: _____ Prueba diagnóstica de matemáticas grado: _____

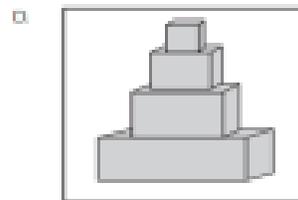
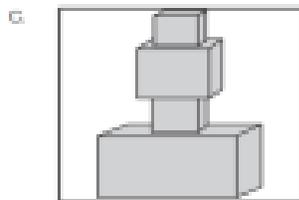
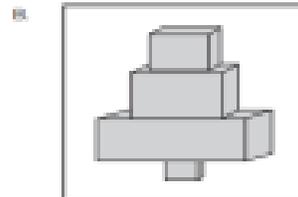
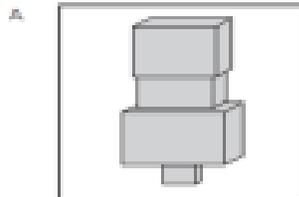
Este es el cuaderno de Martín



5- ¿Cuál es la medida del cuadrado más grande que dibujo Martín?

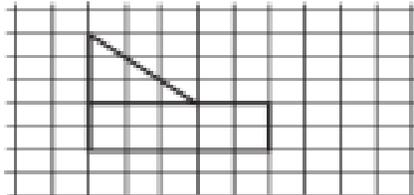
- A. 1 cm^2
- B. 2 cm^2
- C. 4 cm^2
- D. 8 cm^2

6- Se armó una torre con bloques, empezando con el más grande. Cada bloque es más pequeño que el anterior. ¿Cuál torre se armó?

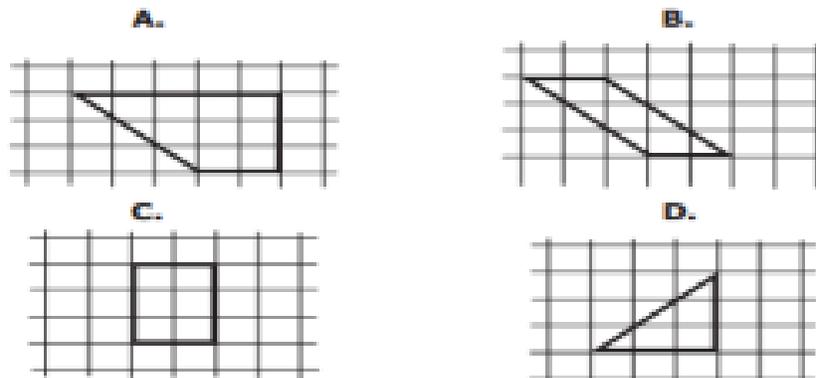


Nombre: _____ Institución: _____ Prueba diagnóstica de matemáticas grado: _____

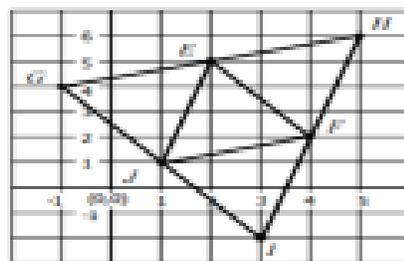
Daniela quiere armar un cuadrado con algunas piezas. Hasta ahora, ha armado la siguiente figura:



7- ¿Cuál de las siguientes piezas debe utilizar Daniela para terminar de armar el cuadrado?



8- En el plano cartesiano que se presenta a continuación se construyó una figura



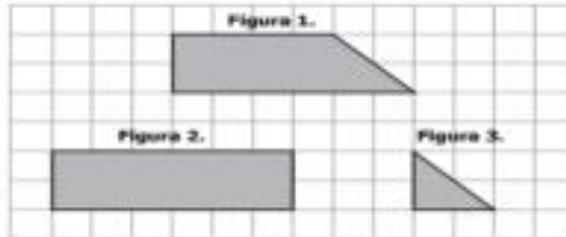
Figura

¿Cuál de los triángulos que aparecen en la figura tiene vértices en los puntos (1,1), (4,2) y (3,2)?

- A. Triángulo JGE
- B. Triángulo JGH
- C. Triángulo JFE
- D. Triángulo JFI

Nombre: _____ Institución: _____ Fecha de entrega de actividades: _____ grado: _____

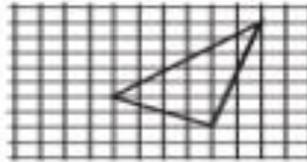
Observa las figuras dibujadas sobre la cuadrícula.



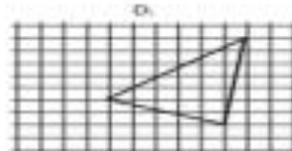
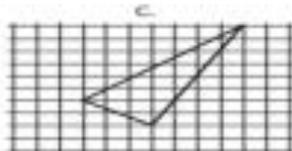
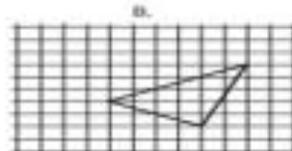
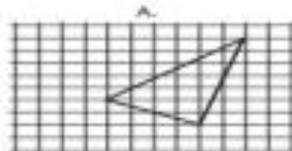
9- El área de la figura 2 es igual a:

- A. el área de la figura 1 más el área de la figura 3.
- B. dos veces el área de la figura 1.
- C. tres veces el área de la figura 1.
- D. el área de la figura 1 menos el área de la figura 3.

10- Diga dibuje un triángulo en su cuaderno, como el que se muestra a continuación

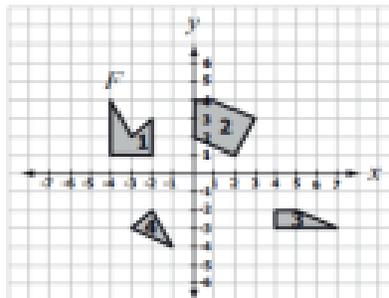


Diga saca una fotocopia ampliada del triángulo que dibujó. ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde a la fotocopia?

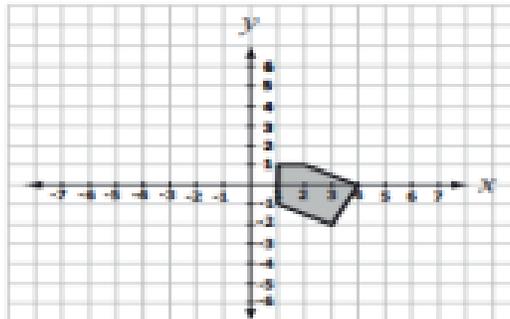


Nombre: _____ Prueba diagnóstica de matemáticas
Institución: _____ grado: _____

Observa las figuras 1, 2, 3 y 4 que están ubicadas en el plano cartesiano.



Luego de aplicar dos traslaciones a la figura 2, ésta quedó ubicada en la posición que se observa a continuación.



La figura 2 fue trasladada

- A. 1 unidad hacia la derecha y 1 unidad hacia abajo.
- B. 1 unidad hacia la derecha y 3 unidades hacia abajo.
- C. 1 unidad hacia la izquierda y 3 unidades hacia abajo.
- D. 4 unidades hacia la derecha y 2 unidades hacia abajo.

Anexo E. Diario de campo 1

DIARIO DE CAMPO 1

Nombre de los observadores: Rugero Ramos Peñate

Fecha: 13- 9 - 2022

Lugar: Institución educativa Carlos Restrepo Araujo

Tema:

- **historia del ajedrez,**
- **reglamento del juego,**
- **casilla,**
- **fila,**
- **columna,**
- **diagonal,**
- **centro del tablero,**
- **direccionalidad de los jugadores en el tablero.**

Objetivos del juego: Dar a conocer la historia del ajedrez, presentar el reglamento y el tablero de ajedrez con sus piezas y algunos conceptos básicos del juego

Eje temático	Descripción	Reflexión
<ul style="list-style-type: none">• Posición• Columna• Diagonal• Fila	La clase se desarrolló en la biblioteca de la institución teniendo en cuenta que es el lugar con un buen ambiente y el sitio más tranquilo, se formaron 5 grupos de cuatro estudiantes al inicio, a cada grupo se le entrego un tablero de ajedrez con sus piezas, además la teoría en fotocopia	En esta primera semana de capacitación donde se trabajó la sesión uno y dos con los estudiantes en la inducción al juego del ajedrez la actividad resulto ser muy agradable y divertida, manifestado así por los mismos estudiantes, donde la gran mayoría tuvieron su primera experiencia con el

sobre la historia del ajedrez y el reglamento del mismo, también una ficha grafica con el tablero de ajedrez señalando las filas, las columnas y las diagonales en este, la actividad consiste en transcribir al cuaderno la historia del ajedrez , las reglas básicas para el juego y además dibujar la ficha en el cuaderno, para así la próxima clase realizar un debate de lo trabajado, teniendo un tiempo para la actividad de dos horas. Durante el desarrollo de la actividad Se trabajó con 20 estudiantes del salón de clases en la biblioteca como se enuncio al principio, los demás estudiantes se quedaron en el aula desarrollando actividades académicas, manifestando inconformismo en algunos de ellos porque también querían participar en la actividad lo que llevo a ingresar dos estudiantes más por cada grupo, dado que la actividad del momento así lo permitía,

ajedrez y hubo un excelente comportamiento y atención al realizar cada actividad asignada.

Se vieron muy motivados y alegres por ser la primera vez que se realiza una actividad de un juego en clases de matemáticas probando así que la lúdica como recurso en la enseñanza es una buena herramienta pedagógica para el aprendizaje de los estudiantes, también se rompe un poco con las clases tradicionales teniendo en cuenta que se pudo observar el entusiasmo de los estudiantes por aprender a jugar ajedrez durante una clase de matemáticas y la motivación para seguir aprendiendo la próxima clase.

se pudo observar una buena conducta y motivación por jugar durante el desarrollo de la actividad, tanto que algunos estudiantes de los grupos se distrajeron jugando damas con las piezas del ajedrez, también se notaban muy felices y curiosos por aprender del juego también muy activos durante el desarrollo de la actividad haciendo preguntas sobre el movimiento de las piezas, aunque a veces eran interrumpidos por algunos estudiantes curiosos que se acercaban al ver el tablero de ajedrez y a hacer preguntas, sin ningún contratiempo, La clase empezó a las 1.30 de la tarde y termino a las 3.30, al terminar la actividad los grupos quedaron conformados por seis estudiantes y aunque era la hora del recreo algunos grupos insistían en que los dejara con el tablero para jugar situación que no se pudo, quedando muy

entusiasmado para la próxima
sesión

1. Características del grupo.

Se trabajó con 15 estudiantes con edades entre 11 y 13 años de edad, 7 niñas y 8 niños. , en su mayoría con bajo rendimiento académico en matemáticas pero con buen comportamiento y convivencia escolar manifestando todos el deseo de aprender a jugar ajedrez y todos con excelentes capacidades cognitivas

1.Estrategias de trabajo: se formaron cinco grupos de trabajo, a cada estudiante se le entregó una fotocopia con la definición de conceptos básicos para el juego y la entrega del tablero de ajedrez con sus piezas a cada grupo, para la manipulación de cada estudiante por grupo

1.Desarrollo de la clase:

El desarrollo de la clase se hizo en la biblioteca de la institución, con la participación activa de los estudiantes y la realización de las actividades planeadas por el docente observador, las actividades se realizaron en el cuaderno de matemática por cada estudiante de los grupos formados y la manipulación física del tablero de ajedrez y sus fichas por los estudiantes colocando en práctica lo aprendido en la actividad teniendo una duración de dos horas.

2. Comunicación con los estudiantes. La comunicación con los estudiantes fue excelente, dado que cada grupo estaba atento a las recomendaciones y durante el desarrollo de esta no se presentaron inconvenientes mayores entre los compañeros de cada grupo y los que estaban en el salón de clases.

2. Atención de situaciones imprevistas y/o conflictos en el aula.

Dado que solo se está trabajando con la mitad del grupo de estudiantes (20 estudiante) del salón, es necesario dividir el grupo y trabajar temas académicos con los estudiante que no están interesados en aprender a jugar ajedrez y demás estudiantes que aunque tienes las ganas de aprender a jugar no pueden participar ya que solo se cuenta con un número limitado de tableros de ajedrez (cinco) lo que genera inconformismo entre ellos, además como es un solo docente observador hay que orientar dos grupo al tiempo ubicados en espacios diferentes lo que lleva a dejar el grupo solo en alguna ocasión para orientar a los que están no están participando en la actividad, aunque la actividad se presentó con normalidad hubo que llamar la atención a algunos grupos dado que todos querían jugar sin saber aún y algunas distracciones por parte de estudiantes que llevados por la curiosidad se acercaban a observar e interrumpir la actividad, lo que conlleva a distraer a los estudiantes.

3. Planeación didáctica:

la activad consiste en formar cinco grupos de cuarto estudiantes, a cada grupo asignarle un tablero de ajedrez con sus respectivas piezas, realizar una actividad en el cuaderno de matemáticas entregada por el docente observador y luego llevar a la practica en el tablero de ajedrez la activad teórica dada y como cierre una socialización por parte de los estudiantes y el docente observador de la activad

4. Trabajo con el grupo y justificación de la actividad.

El trabajo con el grupo se realizó con excelente normalidad Esta actividad busca acercar al estudiante con el juego del ajedrez, conociendo su historia y manipulando de manera física el juego para así despertar curiosidad y ganas de aprender a jugar.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA





Anexo F. Diario de campo 2

DIARIO DE CAMPO 2		
Nombre de los observadores: Rugero ramos peñate		
Fecha: 2 de marzo 2023		
Lugar: institución educativa Carlos Restrepo Araujo		
Tema: sistema de coordenadas		
Objetivos del juego: fortalecer el pensamiento métrico espacial de matemáticas.		
Eje temático	Descripción	Reflexión
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Posición ✓ Desplazamiento ✓ Coordenada cartesiana ✓ Plano cartesiano 	<p>La actividad inicia a las 4:30 pm cuarta hora en el aula de clases con buena iluminación y bastante amplia para colocar las mesas y tener a todos los estudiantes, finalizando a las 6:20 pm.</p> <p>Se formaron grupos de cinco estudiantes, trabajando con un total de 15 estudiantes. durante el desarrollo de la actividad a cada grupo se les entregó una copia de la sesión a desarrollar y un tablero de ajedrez para realizar las actividades.</p> <p>Durante el desarrollo se pudo evidenciar el agrado de los estudiantes por volver nuevamente a jugar ajedrez después de las vacaciones,</p>	<p>En esta primera sesión de la aplicación de las actividades los estudiantes estaban muy motivados y felices desde el inicio por jugar nuevamente después de las vacaciones, se observó que reían abiertamente evidenciando emoción y placer, además el ambiente era agradable a pesar que todos los estudiantes estaban en el salón de clases, que es muy espacioso y de temperatura agradable ya que posee buena ventilacion.</p> <p>Durante el desarrollo de las actividad el desempeño de los estudiantes fue adecuado, ya que se observó el compartir de ideas entre</p>

	<p>también muy motivados por desarrollar las actividades de manera práctica en el tablero de ajedrez, generando debates entre ellos y la participación de cada miembro del grupo.</p> <p>En esta sesión se realizaron dos actividades. La primera actividad llevo mayor tiempo para realizar por los grupos de trabajo que la segunda actividad de esta sesión.</p> <p>la PRIMERA, consta con seis ítems para resolver, donde los ítems buscan fortalecer el pensamiento métrico espacial, con los aprendizajes relacionados con este pensamiento, como lo es:</p> <p>Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana, como también identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas, además como el de usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos y figuras.</p> <p>El objetivo de cada ítem era describir la localización del</p>	<p>ellos para la solución de los retos de las actividades razonando de manera lógica y la implicación profunda en el juego por parte de los estudiantes, además despierta la curiosidad y el deseo de aprender y practicar este deporte por los otros estudiantes que están observando, por otra parte el comportamiento de los estudiantes fue muy bueno, donde se observó el compartir de ideas con respeto al compañero, y una buena integración durante la actividad Comprobando nuevamente que el juego como recurso en la enseñanza es una buena herramienta pedagógica para el aprendizaje de los estudiantes tal que de esta manera se rompe un poco con las clases tradicionales haciéndolas más agradable a los estudiantes.</p>
--	--	--

	<p>caballo, encontrar el desplazamiento y usar sistema de referencias para localizar o describir posiciones. Como se muestran en primer ítem y segundo ítem de la actividad:</p> <p>¿Qué casilla ocuparía el caballo si se desea entrar en el territorio de las piezas negras?</p> <p>¿A Qué casilla inicial corresponde el caballo, G1 O B1?</p> <p>Además, se pudo evidenciar durante el desarrollo de esta primera actividad que los ítems relacionados con encontrar los desplazamientos del caballo en el tablero de ajedrez, relacionado además con el aprendizaje: identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas fue el de mayor dificultad por los estudiantes de resolver, dado el desplazamiento del caballo en forma de L en el tablero de ajedrez, y la falta de práctica.</p> <p>Asimismo, los aprendizajes con menos dificultad fueron el de describir la localización de</p>	
--	--	--

	<p>un objeto en un sistema de representación cartesiana y usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos, como el del ítem: ¿A Qué casilla inicial corresponde el caballo, G1 O B1? y la descripción de la posición, dado la semejanza del tablero de ajedrez con el plano cartesiano, y las posiciones de las fichas con coordenadas en el plano.</p> <p>lo que fue necesario terminar la sesión la siguiente clase que fue el 10 de marzo, dado que eran dos actividades y esta primera actividad había llevado mayor tiempo de resolver por los grupos, teniendo que terminarla la segunda clase y empezar a realizar la otra actividad de esta primera sesión.</p> <p>Esta segunda actividad consta de diez propuestas y fue realizada en menor tiempo por los estudiantes que la primera. en donde los aprendizajes relacionados a cada propuesta de esta actividad fueron:</p>	
--	---	--

	<p>Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana.</p> <p>usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos.</p> <p>Hacer conjeturas y verificar propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras bidimensionales. Como se muestran en las siguientes preguntas de la actividad:</p> <ol style="list-style-type: none">11. ¿Qué característica puedes encontrar en las posiciones de las fichas?12. ¿En qué casillas se localizan los peones de color negro?13. ¿En qué casillas se localizan los peones de color blanco?14. ¿En qué casilla se localiza el rey de color negro?15. ¿En qué casilla se localiza el rey de color blanco? <p>Donde en el objetivo de la primera pregunta está relacionado con el aprendizaje</p>	
--	---	--

	<p>de hacer una conjetura y verificar propiedades de congruencias y semejanzas entre figuras y en las demás propuestas el objetivo está relacionado con los aprendizajes de usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos, y describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana</p> <p>Durante el desarrollo de la actividad los demás estudiantes que no estaban participando de la sesión de las actividades con el ajedrez, realizaban un taller con los aprendizajes orientados por la programación de matemáticas, pero manifestaban querer participar de las actividades con el juego de ajedrez como sus demás compañeros, motivo por el cual había que explicarles la situación del contexto, aunque se distraían de vez en cuando por el juego</p> <p>Durante el desarrollo de esta primera sesión todos los</p>	
--	--	--

	<p>estudiantes tuvieron una buena conducta, además motivación y alegría el grupo que estaba desarrollando la actividad con el ajedrez, al finalizar todo el grupo que estaba haciendo la actividad con el juego quedaron muy entusiasmado para la próxima sesión</p>	
<p>1. Características del grupo.</p>	<p>Se trabajó con 15 estudiantes con edades entre 11 y 13 años, 7 niñas y 8 niños. Con buenos valores y buen comportamiento, pero, con bajo rendimiento académico en matemáticas, manifestando el deseo de aprender a jugar ajedrez y todos con excelentes capacidades cognitivas</p>	
<p>2. Estrategias de trabajo.</p>	<p>se formaron cinco grupos de trabajo, a cada estudiante se le entregó una fotocopia con la ilustración de la actividad en la sesión, dos actividades, la entrega del tablero de ajedrez con las piezas necesarias para el desarrollo de la sesión a cada grupo, teniendo así los materiales e información suficiente como para completar su tarea, también acompañamiento para que en el momento que surgen dudas sean aclaradas, y el debate entre los estudiantes en el desarrollo de las actividades.</p>	
<p>3. Desarrollo de la clase</p>	<p>El desarrollo de esta sesión se hizo en el salón, con la participación activa de los estudiantes y la realización de las actividades planeadas por el docente observador, las actividades se realizaron en el cuaderno de matemática por cada estudiante de los grupos formados y la manipulación física del tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la</p>	

	realización de las actividades por los estudiantes teniendo una duración de dos horas.
4.Comunicación con los alumnos.	. La comunicación docente estudiantes fue excelente, dado que cada grupo estaba atento a las recomendaciones indicadas y durante el desarrollo de esta no se presentaron inconvenientes mayores entre los compañeros de cada grupo, y los que no estaban participando de la actividad también tuvieron buena comunicación con los demás compañeros, se mantuvo el respeto, el orden y la tolerancia dado las condiciones del juego, las actividades fueron fácil de comprender por los estudiantes lo que los llevo a sentirse seguros de compartir sus opiniones y mostrar el aprendizaje adquirido.
5.Atención de situaciones imprevistas y/o conflictos en el aula.	Dado que solo se está trabajando con un grupo de quince estudiantes (15 estudiante) del salón, es necesario trabajar temas académicos con los estudiante que no están interesados en aprender a jugar ajedrez y estudiantes que aunque tienes las ganas de aprender a jugar no pueden participar ya que solo se cuenta con un número limitado de tableros de ajedrez (cinco) lo que genera inconformismo entre estos últimos, además como es un solo docente observador hay que orientar dos grupo al tiempo, lo que lleva a compartir la atención entre los que están desarrollando la actividad con el ajedrez y los que no, aunque la actividad se presentó con normalidad hubo que llamar la atención a algunos miembros del grupos dado que todos querían jugar y algunas distracciones por parte de estudiantes que estaban realizando actividades académicas llevados por la curiosidad se acercaban a observar e interrumpir la actividad.
6. Planeación didáctica.	la activad consistió en formar cinco grupos de cinco estudiantes, a cada grupo asignarle un tablero de ajedrez con

	<p>sus respectivas piezas para realizar las actividad, inicialmente se le entrega a cada grupo una copia con la información suficiente como para completar su tarea, también un acompañamiento para que en el momento que surgen dudas sean aclaradas, luego se transcribe las actividades en el cuaderno de matemáticas entregada por el docente observador y resolver en el tablero de ajedrez la actividad teórica dada, y como cierre una socialización por parte de los estudiantes y el docente observador de la actividad en la próxima clases.</p>
<p>7. Trabajo con el grupo y justificación de la actividad.</p>	<p>El trabajo con el grupo se realizó con excelente normalidad, cumpliendo con el objetivo de esta sesión. Esta actividad busca fortalecer el componente métrico espacial en estudiantes y reducir la apatía al as matemáticas por medio del juego.</p>

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



El ajedrez como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento métrico espacial



Anexo G. Diario de campo 3

DIARIO DE CAMPO 3		
Fecha: 16 marzo 2023		
Lugar: institución educativa Carlos Restrepo Araujo		
Tema: Usar sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y guras.		
Objetivos del juego: fortalecer el aprendizaje de localizar objetos en un sistema de representación cartesiana y reconocer características y usos de un sistema de referencia bidimensional dado.		
<p>Ejes temáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Plano cartesiano ➤ Traslación en un sistema de coordenadas. ➤ Posiciones en el plano 	<p>Descripción</p> <p>La actividad comenzó a las 4:30 pm quinta hora de clases en el aula, con buena iluminación y temperatura agradable, finalizando la actividad a las 6:30 pm. Se formaron nuevamente grupos de cinco estudiantes, trabajando los mismos estudiantes por grupos por gusto de ellos, con un total de 15 estudiantes.</p> <p>Luego se le entregó una copia de la sesión a desarrollar y un tablero de ajedrez con las piezas necesarias para realizar las actividades.</p> <p>Desde el inicio se pudo observar el agrado y la</p>	<p>Reflexión</p> <p>En esta segunda sesión de las aplicaciones de las actividades para fortalecer el pensamiento métrico espacial en los estudiantes de sexto resulto ser un éxito nuevamente ya que los participante se encontraban motivados y felices desde el inicio y además manifiestan que durante las clase de matemáticas se divierten al jugar y no a resolver ejercicios complicados, cambiando un poco la forma de ver las clases de matemáticas, el ambiente era agradable dado que el salón de clases es muy espacioso y de temperatura agradable ya que posee buena ventilación y había tiempo de lluvia.</p>

	<p>motivación de los estudiantes por volver jugar después de la sesión pasada, tanto que durante la semana me preguntaron que como era esta nueva actividad.</p> <p>En esta segunda sesión se realizó una sola actividad que fue realizada por todos los grupos de manera eficiente y excelente actitud, sin embargo, a pesar de ser una sola actividad se necesitó de dos clases para poder terminar esta sesión, siendo cada clase de dos horas.</p> <p>se pudo evidenciar durante el desarrollo de esta segunda actividad que las preguntas relacionadas con encontrar los desplazamientos del caballo en el tablero de ajedrez, nuevamente tuvo un poco de dificultad, y cuyo objetivo principal era el desplazamiento de este, de acuerdo a unas instrucciones como lo muestra el enunciado de la actividad y los problemas 1 y 2:</p>	<p>El juego además de entretener y divertir, puede aplicarse al fortalecimiento de aprendizajes deficientes de manera específica, en este caso con el ajedrez se busca fortalecer el pensamiento métrico espacial, dado que puede ser visto como un plano cartesiano donde los diferentes movimientos de cada pieza puede ser descritas en el plano y mejorar aprendizajes relacionados con el desplazamiento, localización, trayectoria y demás que sirven para fortalecer este pensamiento.</p> <p>Mejorando además las relaciones interpersonales y la autoestima al observar el compartir de ideas con respeto para la solución de las actividades, razonando de manera lógica y la implicación profunda en el juego por parte de los estudiantes, además despierta la curiosidad y el interés de practicar este deporte por los otros estudiantes que no están participando de la actividad.</p> <p>Como se ha dicho anteriormente, el juego aparte de entretener puede ser utilizado a fortalecer aprendizajes relacionados a los diferentes</p>
--	---	--

	<p>“Como ves se ha colocado un caballo negro en la casilla c7 y coloca las piezas blancas de tal modo que se cumplan las siguientes condiciones”</p> <ul style="list-style-type: none">• Todas las piezas van a ser capturadas por el caballo negro• Coloca tres peones de tal manera que sean los 1, 2 y 3 en capturar. <p>Relacionado este desplazamiento del caballo en el tablero de ajedrez con el aprendizaje de identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas, lo que llevo nuevamente que se tuviera que terminar en la siguiente clase del 24 de marzo ya que las dos horas de la clase inicial no alcanzaron, Asimismo, los aprendizajes con menos dificultad fueron el de describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana y usar sistemas de referencias</p>	<p>pensamientos, en este caso se ha tomado el ajedrez para fortalecer el pensamiento métrico espacial por sus características especiales de jugar, y convierte la clase tradicional en una clase alegre y divertida, evidenciando que el juego es un buen recurso en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes tal que de esta manera se rompe un poco con las clases tradicionales haciéndolas más agradable y divertida a los estudiantes.</p>
--	---	--

	<p>para localizar o describir posiciones de objetos, como los de los enunciados 3, 4, 9 y 10 de la actividad</p> <ul style="list-style-type: none">• Dos peones más en 5 y 6 lugar• Sigue una dama en casillas blanca,• una torre en 8 lugar• el ultimo caballo debe estar en la casilla b7, al estar ahí coloca al rey para que el caballo negro termine dándole jaque.• Escribe las coordenadas en tu cuaderno y colorea las piezas que colocaste a tu gusto• <p>Durante el desarrollo de esta segunda sesión los estudiantes se mostraron muy entretenidos en la actividad, ya que se convirtió en un reto para los grupos en lograr el objetivo del juego, que se logró por todos al final, teniendo la orientación</p>	
--	--	--

	<p>del docente y también la de un estudiante que se ha destacado por su rápido aprendizaje por el juego de ajedrez en el transcurso de las distintas sesiones.</p> <p>Durante el desarrollo de la actividad los demás estudiantes que no estaban participando de la sesión con el ajedrez, realizaban talleres con los aprendizajes orientados por la programación de matemáticas, aunque se distraían de vez en cuando por el juego.</p> <p>En síntesis, el desarrollo de esta sesión los estudiantes tuvieron una buena conducta, motivación y alegría en especial el grupo que estaba desarrollando las actividades con el ajedrez quedado muy entusiasmado para la próxima sesión.</p>	
Características del grupo.	Se trabajó con 15 estudiantes con edades entre 11 y 13 años, 7 niñas y 8 niños. Con buenos valores y buen comportamiento, pero, con bajo rendimiento académico en matemáticas, manifestando el deseo de aprender a jugar ajedrez y todos con excelentes capacidades cognitivas	

Estrategias de trabajo.	se formaron cinco grupos de trabajo de cinco estudiantes , a cada estudiante se le entrego una fotocopia con la ilustración de las actividades en la sesión, dos actividades, la entrega del tablero de ajedrez con las piezas necesarias para el desarrollo de las actividades de la sesión a cada grupo, teniendo así los materiales e información suficiente como para completar su labor, también acompañamiento y orientación por el docente para que en el momento que surgen dudas sean aclaradas, y el debate entre los estudiantes en el desarrollo de las actividades.
Desarrollo de la clase	El desarrollo de esta sesión se hizo en el salón de clases, con la participación activa de los estudiantes y la realización de las actividades planeadas por el docente observador, las actividades se desarrollaron en el cuaderno de matemática por cada estudiante de los grupos formados y la manipulación física del tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la realización de las actividades por los estudiantes teniendo una duración de dos horas la actividad o más si es necesario.
comunicación con los estudiantes	. La comunicación docente estudiantes fue excelente, dado que cada grupo estaba atento a las recomendaciones indicadas, y durante el desarrollo de esta no se presentaron inconvenientes mayores entre los compañeros de cada grupo, lo que hubo buena comunicación y calma entre ellos, y los que no estaban participando de la actividad también tuvieron buena comunicación con los demás compañeros, se mantuvo el respeto, el orden y la tolerancia durante la sesión, las actividades fueron fácil de comprender por los estudiantes lo que los llevo a sentirse seguros de compartir sus opiniones y mostrar el aprendizaje adquirido.

<p>Atención de situaciones imprevistas y/o conflictos en el aula.</p>	<p>Dado que solo se está trabajando con un grupo de veinticinco estudiantes (15 estudiante) del salón, es necesario trabajar temas académicos con los estudiante que no están interesados en aprender a jugar ajedrez y estudiantes que aunque tienes las ganas de aprender a jugar no pueden participar ya que solo se cuenta con un número limitado de tableros de ajedrez (cinco) lo que genera inconformismo entre estos últimos, además como es un solo docente observador hay que orientar dos grupo al tiempo, lo que lleva a compartir la atención entre los que están desarrollando la actividad con el ajedrez y los que no, aunque en esta sesión se contó nuevamente con la ayuda de un estudiantes dada sus capacidades y destrezas para jugar ajedrez, las actividad se enseñó con normalidad, aunque hubo que llamarle la atención a algún miembro del grupo dado que solo quería solucionar la actividad a su manera sin importar la opinión de los demás compañeros del grupo y algunas distracciones por parte de los estudiantes que estaban realizando actividades académicas llevados por la curiosidad se acercaban a observar e interrumpir la actividad.</p>
--	---

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Anexo H. Diario de campo 4

DIARIO DE CAMPO 4		
Fecha: 13 de abril 2023		
Lugar: institución educativa Carlos Restrepo Araujo		
Tema: Usar sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y figuras.		
Objetivos del juego: fortalecer el aprendizaje de localizar objetos en un sistema de representación cartesiana y reconocer características y usos de un sistema de referencia bidimensional dado.		
<p>Ejes temáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Plano cartesiano ➤ Traslación en un sistema de coordenadas. ➤ Posiciones en el plano 	<p>Descripción</p> <p>La actividad comenzó a las 4:30 pm quinta hora de clases en el aula, con buena iluminación y temperatura agradable, finalizando la actividad a las 6:30 pm. Se formaron nuevamente grupos de cinco estudiantes, trabajando los mismos estudiantes por grupos por gusto de ellos, con un total de 15 alumnos.</p> <p>Luego se le entregó una copia de la sesión a desarrollar y un tablero de ajedrez con las piezas necesarias para realizar las actividades, en este caso dos.</p> <p>Desde el inicio se pudo observar el agrado y la motivación de los estudiantes por volver jugar después de la sesión pasada, tanto que durante la semana me preguntaron que como</p>	<p style="text-align: center;">Reflexión</p> <p>En esta tercera sesión de las aplicaciones de las actividades para fortalecer el pensamiento métrico espacial en los estudiantes de sexto resulto ser un éxito nuevamente ya que los participante se encontraban motivados y felices desde el inicio y además manifiestan que durante las clase de matemáticas se divierten al jugar y no a resolver ejercicios</p>

	<p>era esta nueva actividad. también muy ansiosos por empezar a desarrollar esta tercera sesión.</p> <p>En esta sesión se realizaron dos actividades, siendo la primera actividad la de menor tiempo requerido para solucionar por los grupos de trabajo, cuyas preguntas estan relacionadas con los aprendizajes:</p> <p>Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana</p> <p>Usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos</p> <p>como las preguntas 1, 2, 3 y 4 de la actividad:</p> <p>1-La coordenada de la casilla donde se localiza el caballo es:</p> <p>2-La coordenada de la casilla donde se localiza la reina es:</p> <p>3-La coordenada de la casilla donde se localiza el rey es:</p> <p>4-La coordenada de la casilla donde se localiza la torre es:</p>	<p>complicados, cambiando un poco la forma de ver las clases de matemáticas, el ambiente era agradable dado que el salón de clases es muy espacioso y de temperatura agradable ya que posee buena ventilación y había tiempo de lluvia.</p> <p>El juego además de entretener y divertir, puede aplicarse al fortalecimiento de aprendizajes deficientes de manera específica, en este caso con el ajedrez se busca fortalecer el pensamiento métrico espacial, dado que puede ser visto como un plano cartesiano donde los diferentes movimientos de cada pieza puede ser descritas en el plano y mejorar aprendizajes relacionados con el desplazamiento, localización,</p>
--	---	--

	<p>Siendo la última pregunta de esta actividad la de mayor dificultad.</p> <p>5-Si deseo hacer jaque mate al rey, ¿qué piezas y casillas debo mover para este jaque mate?</p> <p>Pregunta relacionada con el aprendizaje de identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas planas y además al aprendizaje de conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.</p> <p>la segunda actividad la de mayor tiempo requerido para solucionar por los grupos de trabajo, y cuyas preguntas relacionadas con los aprendizajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar y describir efectos de transformaciones aplicadas a figuras planas planas -Conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano. <p>Como se muestra en el enunciado y la pregunta 2 y 4 de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El estudiante toma como punto de referencia la posición inicial y el objetivo de llegada (el banderín) para así realizar una trayectoria en el tablero con el caballo. 	<p>trayectoria y demás que sirven para fortalecer este pensamiento.</p> <p>Mejorando además las relaciones interpersonales y la autoestima al observar el compartir de ideas con respeto para la solución de las actividades, razonando de manera lógica y la implicación profunda en el juego por parte de los estudiantes, además despierta la curiosidad y el interés de practicar este deporte por los otros estudiantes que no están participando de la actividad.</p> <p>Como se ha dicho anteriormente, el juego aparte de entretener puede ser utilizado a fortalecer aprendizajes relacionados a los diferentes pensamientos, en este caso se ha tomado el</p>
--	---	---

	<p>-Cada estudiante va a realizar una trayectoria diferente para llegar hasta el banderín y traza la trayectoria que realizaste en tu libreta</p> <p>-Luego cada estudiante repite la acción por tres veces traza la trayectoria descrita por el caballo en su libreta de apuntes y escribe las diferentes posiciones que tomo la pieza.</p> <p>-Cada estudiante va a realizar una trayectoria diferente para llegar hasta el banderín y traza la trayectoria que realizaste en tu libreta</p> <p>Fueron los de mayor dificultad para desarrollar por los grupos de trabajo. Asimismo, los aprendizajes con menos dificultad fueron:</p> <p>-Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana</p> <p>-Usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos</p> <p>Como se muestra en las preguntas 1 y 3 de la actividad:</p> <p>-De manera individual, dibuja en tu cuaderno de matemática la situación de la figura del tablero</p>	<p>ajedrez para fortalecer el pensamiento métrico espacial por sus características especiales de jugar, y convierte la clase tradicional en una clase alegre y divertida, evidenciando que el juego es un buen recurso en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes tal que de esta manera se rompe un poco con las clases tradicionales haciéndolas más agradable y divertida a los estudiantes.</p>
--	---	---

	<p>-Escribe en tu cuaderno las posiciones que ocupo el caballo hasta llegar al banderín</p> <p>al final se logró terminar la sesión en el tiempo estimado teniendo la orientación del estudiante destacado de la sesión pasada y también las orientaciones del docente.</p> <p>Durante el desarrollo de las actividades los demás estudiantes que no estaban participando de la sesión con el ajedrez, realizaban talleres con los aprendizajes orientados por la programación de matemáticas, aunque se distraían de vez en cuando por el juego.</p> <p>En síntesis, el desarrollo de esta tercera sesión los estudiantes tuvieron una buena conducta, motivación y alegría en especial el grupo que estaba desarrollando las actividades con el ajedrez quedado muy entusiasmado para la próxima sesión.</p>	
<p>Características del grupo</p>	<p>Se trabajó con 15 estudiantes con edades entre 11 y 13 años, 7 niñas y 8 niños. Con buenos valores y buen comportamiento, pero, con bajo rendimiento académico en matemáticas, manifestando el deseo de aprender a jugar ajedrez y todos con excelentes capacidades cognitivas</p>	

<p>Estrategias de trabajo.</p>	<p>se formaron cinco grupos de trabajo, cada grupo con cinco estudiantes, a cada estudiante se le entrego una fotocopia con la ilustración de las actividades en la sesión, la entrega del tablero de ajedrez con las piezas necesarias para el desarrollo de las actividad de la sesión a cada grupo, teniendo así los materiales e información suficiente como para completar su labor, también acompañamiento y orientación por el docente y un estudiante destacado para que en el momento que surgen dudas sean aclaradas , y el debate entre los estudiantes en el desarrollo de las actividades.</p>
<p>Desarrollo de la clase</p>	<p>El desarrollo de esta sesión se hizo en el salón de clases, con la participación activa de los estudiantes y la realización de las actividades planeadas por el docente observador, las actividades se desarrollaron en el cuaderno de matemática por cada estudiante de los grupos formados y la manipulación física del tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la realización de las actividades por los estudiantes teniendo una duración de cuatro horas la actividad.</p>
<p>comunicación con los estudiantes</p>	<p>. La comunicación docente estudiantes fue excelente, dado que cada grupo estaba atento a las recomendaciones indicadas, y durante el desarrollo de esta no se presentaron inconvenientes mayores entre los compañeros de cada grupo, lo que hubo buena comunicación y calma entre ellos, y los que no estaban participando de la actividad también tuvieron buena comunicación con los demás compañeros, se mantuvo el respeto, el orden y la tolerancia durante la sesión, las actividades fueron fácil de comprender por los estudiantes lo que los llevo a sentirse seguros de compartir sus opiniones y mostrar el aprendizaje adquirido.</p>
<p>Atención de situaciones imprevistas y/o conflictos en el aula.</p>	<p>Dado que solo se está trabajando con un grupo de veinticinco estudiantes (25 estudiante) del salón, es necesario trabajar temas académicos con los estudiante que no están interesados en aprender a jugar ajedrez y estudiantes que aunque tienes las ganas de aprender a jugar no pueden participar ya que solo se cuenta con un número limitado de tableros de</p>

ajedrez (cinco) lo que genera inconformismo entre estos últimos, además como es un solo docente observador hay que orientar dos grupo al tiempo, lo que lleva a compartir la atención entre los que están desarrollando la actividad con el ajedrez y los que no, aunque en esta sesión se contó nuevamente con la ayuda de un estudiantes dada sus capacidades y destrezas para jugar ajedrez, las actividad se enseñó con normalidad, aunque hubo que llamarle la atención a algún miembro del grupo dado que solo quería solucionar la actividad a su manera sin importar la opinión de los demás compañeros del grupo y algunas distracciones por parte de los estudiantes que estaban realizando actividades académicas llevados por la curiosidad se acercaban a observar e interrumpir, además se tuvo que terminar la sesión en la siguiente clase, dado que las dos horas iniciales no alcanzaron para terminar las actividades.

EVIDENCIA FOTOGRÁFICA





Anexo I. Diario de campo 5

DIARIO DE CAMPO 5		
Fecha: 20 abril 2023		
Lugar: institución educativa Carlos Restrepo Araujo		
Tema: Usar sistemas de referencia para localizar o describir posición de objetos y guras.		
Objetivos del juego: fortalecer el aprendizaje de localizar objetos en un sistema de representación cartesiana y reconocer características y usos de un sistema de referencia bidimensional dado.		
Ejes temáticos	Descripción	Reflexión
Plano cartesiano Traslación en un sistema de coordenadas. Posiciones en el plano	<p>La sesión comenzó a las 3:50 pm, a la cuarta hora de clases en el aula, con buena iluminación y temperatura agradable, finalizando la actividad a las 5:30 pm. Se formaron nuevamente grupos de cinco estudiantes, trabajando los mismos estudiantes por grupos por gusto de ellos, con un total de 25 alumnos.</p> <p>Luego se le entregó una copia de la sesión a desarrollar y un tablero de ajedrez con las piezas necesarias para realizar las actividades, en este caso dos.</p> <p>Desde el inicio se puede observar el agrado de los estudiantes por jugar nuevamente después de la sesión pasada, tanto que durante la semana nuevamente me preguntaron que como era esta nueva actividad, también muy motivados por empezar a desarrollar esta última sesión.</p> <p>En esta sesión se realizaron dos actividades que fue elaborada por todos los grupos de manera eficiente y excelente actitud, siendo la primera</p>	<p>En esta cuarta sesión de las aplicaciones de las actividades para fortalecer el pensamiento métrico espacial en los estudiantes de sexto resultado ser un éxito nuevamente, cerrando de manera muy positiva la aplicaciones de las distintas actividades presentadas en las cuatro sesiones y un total de siete actividades desarrolladas, durante todas las sesiones los participante se</p>

	<p>actividad la de menor tiempo requerido para solucionar por los grupos de trabajo, dado que esta era una serie de adivinanzas relacionadas con los movimientos de las piezas de ajedrez, preguntas relacionadas con los aprendizajes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana -Usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos -Conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano. <p>Como se muestran en las preguntas 1,2,3,4 de la actividad:</p> <p>1-Me muevo hacia delante, a los lados y hacia atrás, soy la pieza más importante, aunque solo un paso puedo dar.</p> <p>2-Capturo a un solo paso y aunque es muy lento mi andar, ninguna otra pieza me podrá capturar.</p> <p>3-Me muevo muchos pasos, pero sin saltar, solo por filas y columnas me puedo desplazar.</p> <p>4-Parezco un castillito y de arena no soy, capturo igual que me muevo cuando por filas y columnas voy.</p> <p>y la segunda actividad necesitarían la utilización del tablero de ajedrez con las piezas descritas por la actividad requiriendo de mayor concentración, lógica y tiempo de desarrollo, pero no tuvo dificultad por desarrollar, y los aprendizajes relacionados a estas preguntas fueron:</p> <p>Describir la localización de un objeto en un sistema de representación cartesiana</p>	<p>encontraban motivados y felices desde el inicio y además manifestaron que durante las clase de matemáticas se divertían al jugar y no a resolver ejercicios complicados, cambiando un poco la forma de ver las clases de matemáticas, el ambiente fue muy agradable dado que el salón de clases es muy espacioso y de temperatura agradable ya que posee buena ventilación.</p> <p>Se puede concluir también que el juego además de entretener y divertir, puede aplicarse al fortalecimiento de aprendizajes deficientes de manera específica, en este caso con el ajedrez se busca fortalecer el pensamiento métrico</p>
--	---	---

	<p>-Usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos</p> <p>-Conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.</p> <p>-Comparar y clasificar objetos tridimensionales o figuras bidimensionales de acuerdo a sus componentes y propiedades.</p> <p>Como se muestran en el enunciado y las preguntas de la actividad:</p> <p>Supongamos una pieza situada en la casilla a1.</p> <p>Completa la siguiente tabla indicando las casillas a las que puede moverse cada pieza y el número de casillas por pieza. Fíjate en el ejemplo:</p> <table border="1" data-bbox="457 997 1088 1654"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>MOVIMIENTOS</i></th> <th><i>TOTAL</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Rey</i> ♔</td> <td><i>b1, b2, a2</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Alfil</i> ♝</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Torre</i> ♖</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Dama</i> ♕</td> <td><i>b1, c1, d1, e1, f1, g1, h1, a2, a3, c4, a5, a6, a7, a8, b2, c3, d4, e5, f6, g7, h8</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Caballo</i> ♞</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Peón</i> ♟</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>al final se logró terminar las actividades de la sesión, terminando la segunda actividad en la clase siguiente, lo que esta sesión se terminó en dos clases con un total de cuatro, teniendo la</p>		<i>MOVIMIENTOS</i>	<i>TOTAL</i>	<i>Rey</i> ♔	<i>b1, b2, a2</i>		<i>Alfil</i> ♝			<i>Torre</i> ♖			<i>Dama</i> ♕	<i>b1, c1, d1, e1, f1, g1, h1, a2, a3, c4, a5, a6, a7, a8, b2, c3, d4, e5, f6, g7, h8</i>		<i>Caballo</i> ♞			<i>Peón</i> ♟			<p>espacial, dado que puede el tablero de este juego puede ser visto como un plano cartesiano donde los diferentes movimientos de cada pieza puede ser descritas y mejorar así aprendizajes relacionados con el desplazamiento, localización, trayectoria y demás que sirven para fortalecer este pensamiento.</p> <p>Mejorando además las relaciones interpersonales, el trabajo en equipo y la autoestima. Al observar en el desarrollo de las distintas sesiones el compartir de ideas con respeto para la solución de las actividades, razonando de manera</p>
	<i>MOVIMIENTOS</i>	<i>TOTAL</i>																					
<i>Rey</i> ♔	<i>b1, b2, a2</i>																						
<i>Alfil</i> ♝																							
<i>Torre</i> ♖																							
<i>Dama</i> ♕	<i>b1, c1, d1, e1, f1, g1, h1, a2, a3, c4, a5, a6, a7, a8, b2, c3, d4, e5, f6, g7, h8</i>																						
<i>Caballo</i> ♞																							
<i>Peón</i> ♟																							

	<p>orientación del estudiante destacado de la sesión pasada y también las orientaciones del docente, las actividades estaban orientadas al desplazamiento, localización y traslación de un objeto en el plano.</p> <p>Durante el desarrollo de las actividades los demás estudiantes que no estaban participando de la sesión con el ajedrez, dado que solo se está trabando con una parte de los estudiantes, realizaban talleres con los aprendizajes orientados por la programación de matemáticas, aunque se distraían de vez en cuando por el juego.</p> <p>En síntesis, el desarrollo de esta última sesión los estudiantes tuvieron una buena conducta, motivación y alegría durante las dos clases necesarias para realizar estas dos actividades, en especial el grupo que estaba desarrollando con el ajedrez, quedado un poco desanimados al final porque se les informo que esta era la última sesión a desarrollar.</p>	<p>lógica y la implicación profunda en el juego por parte de los estudiantes, además despierta la curiosidad y el interés de practicar este deporte por los demás estudiantes.</p> <p>Como se ha dicho anteriormente, el juego aparte de entretener puede ser utilizado a fortalecer aprendizajes relacionados a los diferentes pensamientos en matemática, en este caso se ha tomado el ajedrez para fortalecer el pensamiento métrico espacial por sus características especiales de jugar, y convierte la clase tradicional en una clase alegre y divertida, evidenciando que el juego es un buen</p>
--	--	--

		<p>recurso en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes tal que de esta manera se rompe un poco con las clases tradicionales haciéndolas más agradable y divertida a los estudiantes.</p>
Características del grupo	<p>Se trabajó con 15 estudiantes con edades entre 11 y 13 años, 7 niñas y 8 niños. Con buenos valores y buen comportamiento, pero, con bajo rendimiento académico en matemáticas, manifestando el deseo de aprender a jugar ajedrez y todos con excelentes capacidades cognitivas</p>	
Estrategias de trabajo.	<p>se formaron cinco grupos de trabajo, cada grupo con cinco estudiantes, a cada estudiante se le entrego una fotocopia con la ilustración de las actividades en la sesión, la entrega del tablero de ajedrez con las piezas necesarias para el desarrollo de las actividad de la sesión a cada grupo, teniendo así los materiales e información suficiente como para completar su labor, también acompañamiento y orientación por el docente y un estudiante destacado para que en el momento que surgen dudas sean aclaradas , y el debate entre los estudiantes en el desarrollo de las actividades.</p>	
Desarrollo de la clase	<p>El desarrollo de esta sesión se hizo en el salón de clases, con la participación activa de los estudiantes y la realización de las actividades planeadas por el docente observador, las actividades se desarrollaron en el cuaderno de matemática por cada estudiante de los grupos formados y la manipulación física del tablero de ajedrez y las fichas necesarias para la realización de las actividades por los estudiantes teniendo una duración de cuatro horas la actividad.</p>	

comunicación con los estudiantes	. La comunicación docente estudiantes fue excelente, dado que cada grupo estaba atento a las recomendaciones indicadas, y durante el desarrollo de esta no se presentaron inconvenientes mayores entre los compañeros de cada grupo, lo que hubo buena comunicación y calma entre ellos, y los que no estaban participando de la actividad también tuvieron buena comunicación con los demás compañeros, se mantuvo el respeto, el orden y la tolerancia durante la sesión, las actividades fueron fácil de comprender por los estudiantes lo que los llevo a sentirse seguros de compartir sus opiniones y mostrar el aprendizaje adquirido.
Atención de situaciones imprevistas y/o conflictos en el aula.	Dado que solo se está trabajando con un grupo de veinticinco estudiantes (25 estudiante) del salón, es necesario trabajar temas académicos con los estudiante que no están interesados en aprender a jugar ajedrez y estudiantes que aunque tienes las ganas de aprender a jugar no pueden participar ya que solo se cuenta con un número limitado de tableros de ajedrez (cinco) lo que genera inconformismo entre estos últimos, además como es un solo docente observador hay que orientar dos grupo al tiempo, lo que lleva a compartir la atención entre los que están desarrollando la actividad con el ajedrez y los que no, aunque en esta sesión se contó nuevamente con la ayuda de un estudiantes dada sus capacidades y destrezas para jugar ajedrez, las actividad se enseñó con normalidad, aunque hubo que llamarle la atención a algún miembro del grupo dado que solo quería solucionar la actividad a su manera sin importar la opinión de los demás compañeros del grupo y algunas distracciones por parte de los estudiantes que estaban realizando actividades académicas llevados por la curiosidad se acercaban a observar e interrumpir, además se tuvo que terminar la sesión en la siguiente clase, dado que las dos horas iniciales no alcanzaron para terminar las actividades.

Evidencia fotográfica





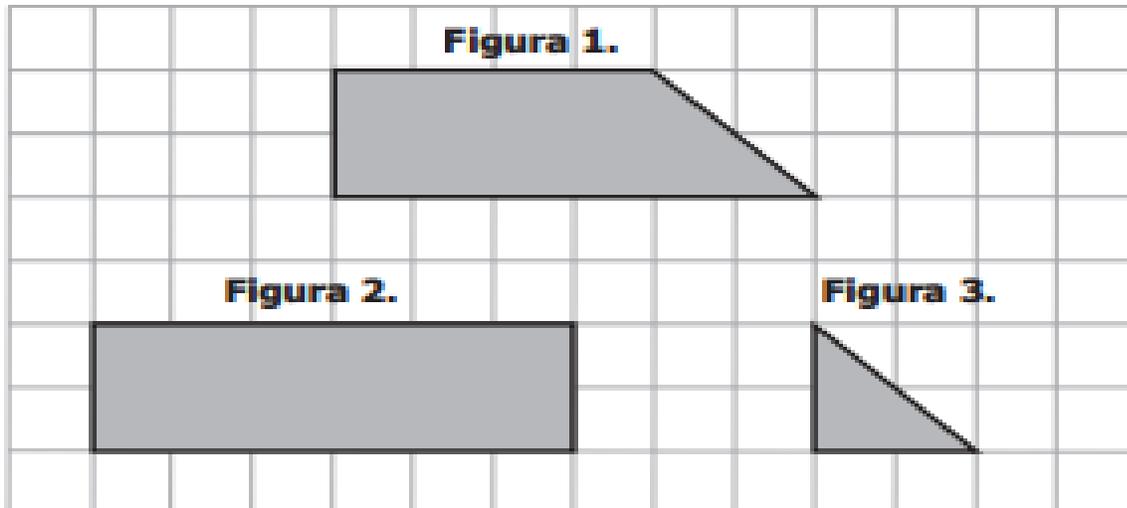
Anexo J. Prueba de salida

PRUEBA DE SALIDA

NOMBRE Y APELLIDO

GRADO:

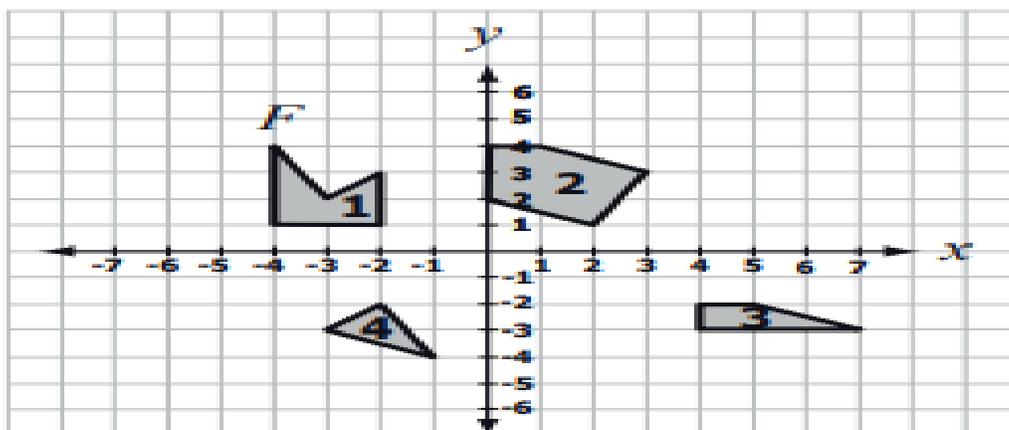
Observa las figuras dibujadas sobre la cuadrícula.



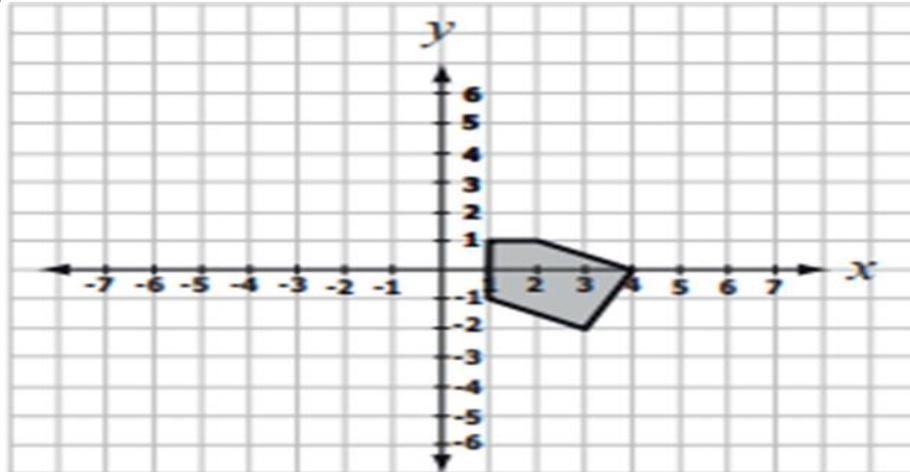
1-El área de la figura 2 es igual a:

- A. el área de la figura 1 más el área de la figura 3.
- B. dos veces el área de la figura 1.
- C. tres veces el área de la figura 3.
- D. el área de la figura 1 menos el área de la figura 3

Observa las figuras 1, 2, 3 y 4 que están ubicadas en el plano cartesiano.



Luego de aplicar dos traslaciones a la figura 2, ésta quedó ubicada en la posición que se observa a continuación

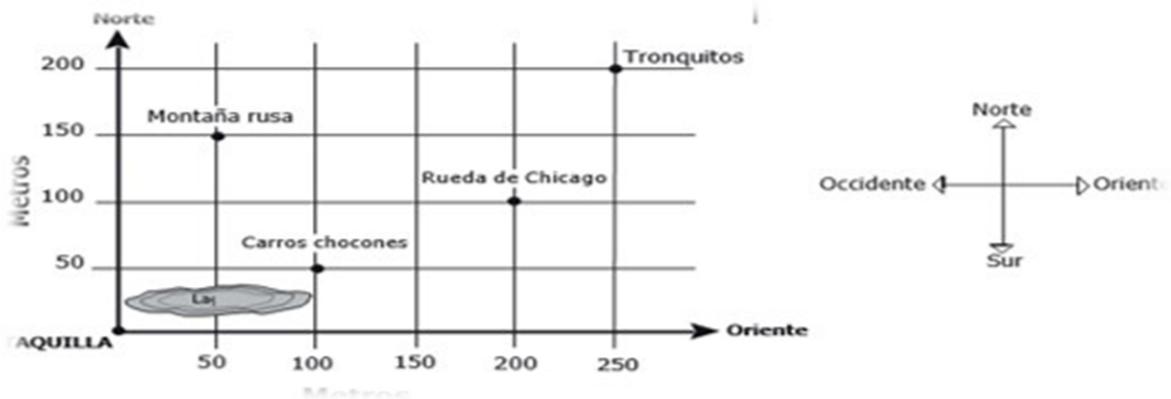


2-La figura 2 fue trasladada

- A. 1 unidad hacia la derecha y 1 unidad hacia abajo.
- B. 1 unidad hacia la derecha y 3 unidades hacia abajo.
- C. 1 unidad hacia la izquierda y 3 unidades hacia abajo.
- D. 4 unidades hacia la derecha y 2 unidades hacia abajo.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

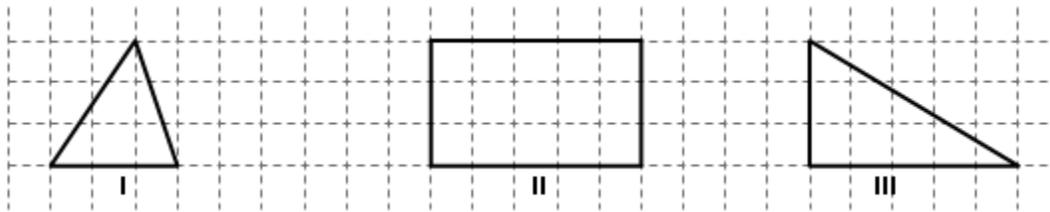
La siguiente grafica muestra la ubicación de diferentes atracciones en un parque de diversione



3-Manuela está en la taquilla. Para llegar a los carros chocones ella debe caminar

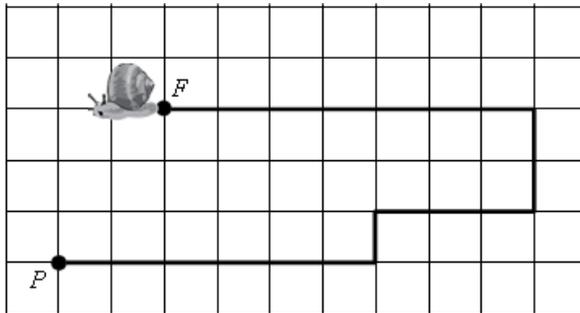
- A. 50 metros al oriente y 150 metros al norte.
- B. 100 metros al oriente y 50 metros al norte.
- C. 200 metros al oriente y 100 metros al norte.
- D. 250 metros al oriente y 200 metros al norte.

4. ¿Cuál o cuáles de las siguientes figuras tiene(n) lados perpendiculares?



- A. I solamente.
- B. II y III solamente.
- C. II solamente.
- D. I y III solamente.

5-La figura ilustra el camino que recorrió un caracol desde el punto P hasta el punto F.



La distancia que recorrió el caracol es:

- A) 19 centímetros.
- B) 29 metros.
- C) 39 kilómetros.
- D) 15 milímetros.

6. En la cuadrícula se dibujó un esfero



¿Cuál sería la longitud del esfero?

- A. 1 cm
- B. 9 cm
- C. 10 cm
- D. 13 cm

En esta parte se presenta el análisis de la prueba de salida aplicada, la cual se implementó a un grupo de 15 estudiantes del grado séptimo de Educación Básica secundaria de la Institución Educativa Carlos Restrepo Araujo.

Se muestra el total de estudiantes que ganaron y perdieron la prueba, finalmente se mencionan los aprendizajes de cada pregunta y la cantidad de estudiantes que respondieron bien a dicha pregunta

Cantidad de estudiantes que ganaron la prueba de salida: 13

Cantidad de estudiantes que reprobaban la prueba de salida: 2

PREGUNTA	RESPUESTA	B	M	APRENDIZAJE
1	A	13	2	Usar representaciones geométricas y establecer relaciones entre ellas para solucionar problemas
2	B	13	2	Conjeturar y verificar los resultados de aplicar las transformaciones de figuras en el plano.
3	B	14	1	Usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos
4	B	13	2	Reconocer nociones de paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y usarlas para construir y clasificar figuras planas y solidos
5	A	12	3	resuelve problemas que requieren de reconocer y usar magnitudes y sus respectivas unidades en situaciones aditivas y multiplicativas

6	A	14	1	Usar sistemas de referencias para localizar o describir posiciones de objetos