


Habilidades de pensamiento matemático que se desarrollan
en estudiantes del Centro Etnoeducativo # 15 Nueva
Esperanza al integrar actividades de la huerta escolar
en el aprendizaje de las matemáticas



Yemerson David Pimiento Acosta
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
meyersacosta1985@outlook.com

Resumen

Este es un artículo en el cual se analizó cómo se determinaron y fortalecieron habilidades de pensamiento matemático, entre ellas la resolución de problemas, el razonamiento inductivo, la observación y el razonamiento hipotético-deductivo, en estudiantes del Centro Etnoeducativo #15 Nueva Esperanza. Para alcanzar este objetivo, se integra actividades de la huerta escolar, vistas desde la cosmovisión Wayuu, en el aprendizaje de las matemáticas. Por lo tanto, fue necesario investigar para comprender qué prácticas de enseñanza y/o aprendizaje podrían brindar estrategias para crear una propuesta de acción en el aula en un contexto Etnoeducativo, más reflexiva y al mismo tiempo transversalizar las matemáticas con actividades interdisciplinarias.

La metodología para recolectar la información consistió en realizar entrevistas a las autoridades y sabedores de la comunidad, con el propósito de obtener información relacionada con siembra, cosecha y matemáticas desde la cosmovisión de la cultura Wayuu. Luego, se aplicó un examen diagnóstico (pre test), un plan de estrategias activas y finalmente un examen final (postest) a una muestra de tres estudiantes. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten afirmar que a medida que se complejizan los procesos que implican habilidades de pensamiento, el estudiante desarrolla conocimientos y habilidades cada vez más profundas, lo que permiten tomar conciencia de cómo está aprendiendo. Por otra parte, es importante señalar que el desarrollo de esta investigación se logró en el marco de la emergencia sanitaria causada por COVID-19.

Palabras clave

Huerta escolar, pensamiento matemático, etnoeducación, transdisciplinar, Habilidad.

Abstract

This is an article in which it was analyzed how mathematical thinking skills were determined and strengthened, among them problem solving, inductive reasoning, observation, and hypothetical-deductive reasoning, in students of the #15 Nueva Esperanza Ethnoeducational Center. To achieve this objective, activities from the school garden, seen from the Wayuu worldview, are integrated into the learning of mathematics. Therefore, it was necessary to investigate to understand what teaching and/or learning practices could provide strategies to create a proposal for action in the classroom in an Ethno-educational context, more reflective and at the same time mainstream mathematics with interdisciplinary activities.

The methodology to collect the information consisted of conducting interviews with the authorities and community experts, with the purpose of obtaining information related to planting, harvesting and mathematics from the Wayuu culture's worldview. Then, a diagnostic exam (pretest), an active strategies plan and finally a final exam (posttest) were applied to a sample of three students. The results obtained in this research allow us to affirm that as the processes that involve thinking skills become more complex, the student develops increasingly deeper knowledge and skills, which allow them to become aware of how they are learning. On the other hand, it is important to note that the development of this research was achieved within the framework of the health emergency caused by COVID-19.

Keywords

School Garden, mathematical thinking, ethnoeducation, transdisciplinary, Ability.

Introducción

La matemática es popularmente conocida como una ciencia formal y precisa, que estudia las propiedades y relaciones que se establecen entre entidades abstractas con base en los principios de la lógica. Por tal razón, como profesores, enfrentamos un sinnúmero de desafíos cuando se trata de enseñar y aprender. Uno de los más relevantes es intentar que los estudiantes tomen conciencia de su utilidad en la vida cotidiana, en las ciencias y las técnicas.

Algunos estudiantes están agitados, irritados, ansiosos, frustrados y confundidos. Como tal, la educación matemática debería ser especialmente útil para ellos, ya que las matemáticas son la base de la sociedad tecnológica actual. Los padres, los educadores y la sociedad en general ven las matemáticas como una de las materias más importantes en los planes de estudios escolares, junto con el lenguaje. Hoy en día, se afirma, para que cualquiera tenga éxito, debe aprender matemáticas, una creencia compartida por muchos padres en todo el mundo (Bishop, 1999).

Muchos jóvenes en diferentes partes del mundo tienen dificultades con el aprendizaje de los contenidos matemáticos (ecuaciones, fracciones y cálculos), mientras que millones de maestros asumen los retos para enseñar matemáticas. Algunos logran tener éxito en todo lo relacionado con las matemáticas, nunca cuestionan sus conocimientos. Como dice Keddie (1971) “el hecho de que los estudiantes capaces no cuestionen lo que se les enseña en la escuela contribuye en gran medida a su éxito educativo” (p. 156).

Para la mayoría de los jóvenes sin éxito, las cosas son muy diferentes. Siguen creyendo que las matemáticas, aunque importantes, son difíciles, imposibles, misteriosas, sin sentido y aburridas. Para algunos, esto genera sentimientos de opresión y control por lo desconocido, estas personas critican, deshonran o desprecian las supuestas matemáticas. Culpan a los maestros por no entenderlas, al plan de estudios de matemáticas por sus ejercicios inútiles que inducen el sueño y, por supuesto, al sistema educativo por engañarlos. Este sistema los decepcionó haciéndoles creer que aprender matemáticas era importante, el sistema crea necesidades, pero no las satisface (Bishop, 1999).

Estamos en una fase importante en el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas, que surgió de las eras de la aritmética, el álgebra y la geometría. Reconocemos la importancia de enseñar matemáticas como una materia integrada. Ahora, estamos tratando de enseñar matemáticas a todos. Sabemos que se puede hacer y estamos tratando de hacerlo de muchas maneras en todo el mundo. Educar matemáticamente a las personas significa más que simplemente enseñarles un poco de matemáticas. Es mucho más difícil de hacer, y las preguntas y problemas relacionados son mucho más complejos. Se requiere de una comprensión básica de los valores subyacentes de las matemáticas y las complejidades de enseñar estos valores a los niños. Enseñar matemáticas no es suficiente, también hay que educar en matemáticas. Enseñar matemáticas a los niños enfatiza el conocimiento como una forma de hacer las cosas. En cambio, mi punto es que la educación matemática se trata de una forma de saber. Esta es una oportunidad para pensar sobre el conocimiento matemático desde una perspectiva cultural (Bishop, 1999).

Por otro lado, para contribuir a una educación de calidad, se necesita una educación matemática integrada donde los estudiantes estén motivados y produzcan un buen rendimiento académico en las escuelas. Sin embargo, el bajo rendimiento académico es un problema que existe en muchas partes del mundo, como lo confirman los resultados de las pruebas de los programas internacionales de evaluación de estudiantes (PISA, 2018). Esos resultados se tomaron como base para evidenciar que Perú, Colombia, Brasil y Argentina se encuentran entre los diez países con estudiantes con menor desempeño en matemáticas, lectura y ciencias, según un informe publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) en 78 países.

El bajo rendimiento académico en el área de matemáticas y el poco interés en las actividades que se le proponen a los estudiantes en la asignatura de matemáticas, en diversas instituciones educativas oficiales, están también presentes en el Centro Etnoeducativo # 15 Nueva Esperanza (Riohacha, La Guajira), el cual se refleja al analizar los reportes institucionales.

Dentro de las posibles causas de este problema educativo se encuentra que los docentes en el campo de las matemáticas no utilizan estrategias activas para desarrollar competencias, habilidades y capacidades en este campo, ya que la mayoría trabaja con un enfoque tradicional y

el desarrollo de conocimientos abstractos. Además, y como otro factor importante, se identifica que algunos docentes no se involucran con los contenidos curriculares para desarrollar las habilidades y competencias de los estudiantes, ya sea por desconocimiento o preparación académica. De igual manera, pueden influir el poco interés por el desarrollo de actividades en el área, las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, los conflictos socioemocionales y el débil desarrollo de las habilidades de estudio.

Por otro lado, se asume que este tipo de situaciones conlleva una serie de consecuencias que no afectan negativamente al estudiante, sino, a su vez, al núcleo familiar, viviendo momentos de tensión. Además, estas situaciones pueden llevar al fracaso académico por parte del estudiante, lo lleva a posibles situaciones de deserción y a una situación de analfabetismo, reduciendo la confianza en las capacidades y habilidades del estudiante, generando una baja autoestima. Es importante recalcar que, como docentes de etnicidad, debemos encontrar la forma de atenuar o eliminar en gran medida las causas que generan el fracaso escolar en los estudiantes de los centros educativos en los que laboramos. De igual forma, como docentes hemos hecho parte de los resultados obtenidos con esfuerzos constantes para mejorar los desempeños en el área de matemática, ofreciendo a los estudiantes apoyo extracurricular de orientaciones académicas y la aplicación de simulacros de pruebas estilo SABER. Sin embargo, se aprecia la necesidad de realizar con más responsabilidad nuestra labor y enfocarnos mejor en las debilidades para obtener resultados más alentadores.

En este contexto, el proyecto que aquí se presenta pretende incluir la huerta escolar al trabajo del aula, como una alternativa que permita la determinación y fortalecimiento de las habilidades del pensamiento matemático de los estudiantes, aplicando una enseñanza transdisciplinar e integrando los conceptos de la cultura Wayuu, matemática y biología, en la idea de ir generando experiencias formativas y significativas que buscan contribuir a la comprensión matemática de los estudiantes.

Cabe señalar que, las habilidades de pensamiento matemático permiten a las personas construir y organizar su conocimiento para aplicarlo más eficazmente en una variedad de situaciones. Constituyen la capacidad y habilidad para desarrollar procesos mentales, contribuir a la solución de problemas desarrollados por la práctica

consciente o inconsciente, e incluyen el acto del pensamiento humano (Velásquez, Remolina & Calle, 2013).

La dificultad para procesar, recuperar y almacenar información que incida en el desempeño intelectual de los estudiantes, se debe entre otros aspectos a la carencia de habilidades de pensamiento. Al desarrollar estas habilidades, se propicia un aprendizaje más perdurable, significativo y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas relacionados con la cotidianidad (Amestoy, citado por Velásquez et al., 2013, p. 24).

Sobre la base de lo anterior, ignorar las habilidades de pensamiento que los estudiantes poseen y requieren en el proceso de enseñanza y aprendizaje, limita el desarrollo integral de habilidades en este centro Etnoeducativo, porque el empoderamiento de una estructura cognitiva permitirá a los estudiantes acceder al conocimiento, ampliar las expectativas del mundo y, de una forma u otra, darles seguridad para actuar en este espacio o en otros.

Los datos que se presentan a continuación corresponden a la investigación habilidades de pensamiento matemático que se desarrollan con estudiantes del centro Etnoeducativo # 15 Nueva Esperanza, al integrar actividades de la huerta escolar en el aprendizaje de las matemáticas, desarrollada por Pimienta (2021), autor de la presente publicación, en la que se analizó cómo se determinan y fortalecen las habilidades de pensamiento matemático: La observación, el razonamiento inductivo, el razonamiento hipotético-deductivo y la resolución de problemas en estudiantes del centro Etnoeducativo # 15 Nueva Esperanza.

Referentes teóricos

En este apartado, se consideran los siguientes planteamientos sustentados en las ideas de autores que fundamentan este artículo.

Huerta escolar

La huerta escolar está cada día más presente en el contexto educativo rural, mostrando diversos propósitos, como apoyar la construcción del eje transversal del programa, su evaluación y su uso como recurso didáctico.

Los huertos escolares son zonas cultivadas en torno a las escuelas o cerca de ellas, que al menos, en parte, están bajo

el cuidado de los alumnos. Suelen producir hortalizas y frutas; las actividades pueden ser cría de animales y pesca en pequeña escala, apicultura, plantas ornamentales y de sombra, así como producción de alimentos básicos en pequeña escala. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2010, p. 2).

Se puede decir que la huerta escolar es aquella a través de la cual los estudiantes adquieren aprendizajes multisectoriales y multidisciplinarios que están íntimamente ligados a la alimentación escolar. La huerta es un instrumento educativo destinado no solo a los niños, sino también a sus familias y a la sociedad en general.

Podemos decir que, debido a las necesidades inminentes de nutrición, la protección del medio ambiente, la garantía de la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia, las ideas sobre la huerta escolar han cambiado, adquiriendo nuevas funciones, como el desarrollo de las habilidades de pensamiento, la enseñanza de las matemáticas en los currículos y el fortalecimiento de las tradiciones culturales en diferentes regiones.

Dicha posición se fortalece con el concepto de huerta escolar expuesto por Hezkuntza (1998), quien afirma que la huerta escolar es un escenario ideal para trabajar con la educación ambiental, ya que integra temas como el consumo, alimentación, residuos, reciclaje, salud, desarrollo de los pueblos y valores con los demás en el planeta, aunando la cultura escolar científica y la cotidianidad, descubriendo a través de ella las relaciones que se establecen entre el modelo de consumo y la salud e interacción con el medio, facilitando así, un aprendizaje útil que permita el desarrollo de los alumnos en el contexto en el que se encuentran (Hezkuntza, 1998).

Finalmente, Escutia (citado por Moya, 2016), define la huerta Escolar como “Un modelo práctico a escala reducida, de organización biológica y ecológica, donde se pueden descubrir y aprender las trascendentes y estrechas relaciones entre el ser humano y la naturaleza” (p. 11).

Habilidad cognitiva

El desarrollo de las habilidades cognitivas se basa en el aprendizaje, el cual se manifiesta en cambios relativamente permanentes en los conocimientos o comportamientos y acciones de las personas, por lo tanto, la habilidad cognitiva se define como las habilidades que hacen a una

persona competente para interactuar simbólicamente con su entorno. Estas habilidades forman la estructura básica de lo que se denomina competencia cognitiva humana. Esto permite a los humanos distinguir entre objetos o estímulos, e identificarlos y clasificarlos (Rodríguez, 2005). Las habilidades cognitivas se refieren a las acciones intelectuales que demuestran los individuos al realizar diversas tareas. Esto permite a los sujetos adquirir el conocimiento apropiado para los problemas y modificar su entorno. De acuerdo con lo anterior, las habilidades cognitivas le posibilitan al sujeto ampliar sus concepciones de mundo a partir de sus operaciones mentales, la experiencia y las vivencias que le provea el contexto en donde se desenvuelve, pero para ello, el individuo debe reconocerlas con el fin de hacer un buen uso de sus capacidades, de manera que se apropie del conocimiento para resolver problemas y transformar el entorno (Araya, 2014).

Las habilidades cognitivas se definen como las operaciones y procedimientos que los estudiantes pueden utilizar para adquirir, retener y recuperar diferentes tipos de conocimiento. Estas suponen las capacidades de autodirección, las capacidades de representación y la capacidad de selección del alumno (Rigney citado por Herrera, 2003).

Pensamiento matemático

La definición del término pensamiento matemático puede interpretarse de diferentes formas, dependiendo del foco de atención y de las personas que participan en él. Por un lado, asignan el término pensamiento matemático a la forma de pensar de los que se especializan en matemáticas. Por otro lado, entienden el pensamiento matemático como un entorno científico en el que surgen y se desarrollan conceptos y técnicas matemáticas de resolución de problemas (Cantoral & otros, 2005, como se citó en Bosch, 2012).

Se propone que el pensamiento matemático es formal y abstracto. No sólo permite sistematizar la experiencia, sino que la contextualiza según su capacidad de situaciones, al expresarlas en términos numéricos y relacionados. Ordenar, clasificar, medir, estimar, cuantificar, asociar y adivinar cómo las expresiones matemáticas del pensamiento se convierten en mecanismos cerebrales para hacer frente a diferentes problemas y situaciones. El pensamiento matemático es innegablemente analítico, pero

no se considera una abreviatura porque implica también una síntesis y una generalización que permiten el paso de lo general a lo particular y de lo particular a lo general (León, 2015).

Cómo desarrollar el pensamiento lógico en los niños

Es importante resaltar que, los niños en el aula traen consigo una gama de experiencias, cabe señalar que ese conocimiento de la realidad que traen es muy general. Como lo menciona Cuevas y Figueroa (2018) en su investigación.

Recuerda que el niño o niña cuando llega a tu aula viene con inmenso caudal de vivencias, pues el conocimiento de su realidad es global. Por ejemplo, posee habilidades importantes como la de contar, por eso en nuestra labor es necesario que este se centre en capitalizar las ideas y la utilización de un lenguaje intuitivo de los niños, proponiendo cuidadosamente una planificación de actividades significativas que integren las nociones matemáticas con el desarrollo intelectual social y emocional (Cuevas & Figueroa, 2018, p. 22).

Por otro lado, es importante conocer y al mismo tiempo resaltar el punto de vista de Fernández (2001), respecto al desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los niños, quien considera que las experiencias de los primeros años juegan un papel importante al momento de hablar del desarrollo del pensamiento. Fernández, afirma que:

Las estructuras lógicas matemáticas no son innatas, sino que se van estructurando a través de las acciones de los propios niños y niñas, las mismas que constituyen la partida de la futura operación de la inteligencia. El desarrollo del pensamiento lógico matemático dependerá de gran parte de las experiencias motoras y sensoriales de los primeros años en la que entra en juego simultáneamente la experiencia directa con los objetos que rodean al niño y niña y el ejercicio de sus capacidades mentales (Fernández, 2001, como se citó en Cuevas & Figueroa, 2018, p. 22).

Teoría triádica de la inteligencia y el desarrollo de las habilidades del pensamiento

Sabemos que cuando hablamos del término inteligencia, nos referimos a representaciones de nuestra capacidad para adaptarnos con gran éxito a los cambios que se nos presentan en nuestra vida cotidiana, sabiendo de antemano que cuanto mejor sea el proceso de adaptación

a los cambios que se nos presenten, estará comprobado que seremos personas con un alto nivel de inteligencia. Al aprender sobre la inteligencia en humanos y cómo nos ayuda a tener éxito, se debe mencionar que la teoría triádica o triárquica de la inteligencia recibe ese nombre porque hay tres aspectos que se consideran de vital importancia y que determinan la inteligencia del ser humano, y que depende en gran medida de habilidades analíticas, creativas y prácticas.

A su vez, la teoría triádica de la inteligencia guarda una relación muy estrecha con otras teorías planteadas por diferentes autores, las cuales también se basan en procesos cognitivos encaminados al desarrollo del aprendizaje en los humanos, al respecto la investigadora Natalia Araya enfatizó que: El modelo de la triádica de la inteligencia, propuesta por Robert Sternberg, responde a las teorías de aprendizaje desarrolladas por Piaget, Vygotsky, Ausubel y Santrock, ya que se fundamenta en procesos cognitivos, la experiencia y el contexto en donde se desenvuelve el individuo, los cuales son aspectos esenciales para el aprendizaje significativo, pues los sujetos manipulan y organizan el conocimiento para resolver problemas y transformar su entorno (Araya, 2014, p. 6).

Hay que decir que la teoría triádica de la inteligencia de Sternberg para desarrollar habilidades de pensamiento consta de tres subteorías: componencial o analítica, experiencial o creativa y contextual o práctica.

La componencial o analítica

La inteligencia está relacionada con el mundo interior del individuo y con un mecanismo que revela un comportamiento inteligente. Consiste en tres procesos mentales: Los metacomponentes, definen cómo planificamos lo que intentamos hacer; los componentes de ejecución que se refieren a las acciones tomadas para lograr el resultado esperado; y los componentes de adquisición de conocimiento que definen la secuencia de procesos para optimizar la adquisición de conocimiento a partir de la información proporcionada por el contexto.

Se supone que estos mecanismos son fundamentalmente los mismos para todas las personas, independientemente de su origen social y cultural, incluso si los mecanismos psicológicos para una situación dada o un problema específico difieren de una persona a otra.

La experiencial o creativa

Está asociada con la experiencia personal del mundo, la interacción entre los mundos exterior e interior. Define el momento en la vida y la experiencia de un individuo cuando la inteligencia está más activa y plenamente relacionada con el desempeño de tareas y la resolución de problemas.

La contextual o práctica

La inteligencia está ligada al mundo externo de un individuo, y en este contexto se han identificado tres actividades que caracterizan el comportamiento inteligente. Son la adaptación al entorno, la elección del entorno y el cambio de entorno. Las secciones anteriores consideradas por la Teoría Triádica de la Inteligencia son habilidades de pensamiento para dar cuenta del conocimiento previo, las interacciones personales con el entorno y la cultura, y las áreas de actividad mental que son esenciales para mejorar el aprendizaje fundamental y significativo. Para lograrlo, es necesario planificar, desarrollar y evaluar estrategias educativas adecuadas para promover el desarrollo integral de la persona y lograr aprendizajes significativos a través de la mejora de las habilidades de comunicación y pensamiento (Sánchez 1996, citado por Araya, 2014).

Las subteorías antes mencionadas se enmarcan dentro de la teoría triádica de la inteligencia expuesta por Sternberg, las cuales son de carácter fundamental para mejorar las habilidades de pensamiento, ya que pretenden tomar en cuenta la cultura y el dominio de las operaciones mentales, los conocimientos previos de las personas y finalmente la interacción del hombre con su entorno, además estas son de naturaleza fundamental para lograr aprendizajes significativos en el hombre.

Metodología

Esta investigación se desarrolló en el Departamento de La Guajira, en el Distrito de Riohacha, más exactamente en la comunidad la Ceibita, ubicada en el kilómetro 3 vía Gasoducto, margen izquierdo. Allí se encuentra ubicado el Centro Etnoeducativo # 15 Nueva Esperanza, el cual cuenta con cinco sedes a su cargo y con una población de 1022 estudiantes en su totalidad. Este proyecto se llevó a cabo en la sede principal, la cual contaba con 582 estudiantes en su mayoría indígenas Wayuu, distribuidos desde el grado preescolar hasta noveno.

Por otro lado, es importante señalar que debido a la emergencia sanitaria provocada por COVID-19, fue complejo elegir una muestra para desarrollar la investigación. Esto hizo necesario reducirla. Se logró trabajar con tres estudiantes, dos de grado quinto y una de grado octavo, todas de sexo femenino y pertenecientes a la cultura Wayuu, cuyas edades oscilan entre los 11 y los 13 años, cumpliendo con algunas exigencias del proyecto debido a que las estudiantes, se encuentran entre el periodo de las operaciones concretas y el periodo de las operaciones formales.

En nuestra primera actividad se completaron los formularios de consentimiento para los miembros de la comunidad que serían parte del proceso, incluyendo el director y autoridad de la institución, el sabedor, los padres de familia y los estudiantes. Se planificó y realizaron las entrevistas sobre la huerta escolar vista desde la perspectiva de la cosmovisión Wayuu al sabedor de la comunidad.

Luego, de escuchar qué significado tenía la huerta escolar para los Wayúu, y al mismo tiempo haber aprendido cómo crear la huerta y qué tipo de cultivos utilizan para ella, decidimos (los estudiantes y el autor de esta investigación) escoger un espacio para la huerta escolar considerando aspectos como: Tipo de suelo, ubicación con respecto a las viviendas y cercanía a una fuente de agua. Teniendo en cuenta el espacio adecuado para crear la huerta escolar, decidimos sembrar unos listones de madera para cercar el terreno con polisombra, para que animales como gallinas, perros y otros que habitan en la comunidad, no interrumpieran en el proceso del crecimiento de la huerta.

En nuestra tercera actividad inició el proceso de siembra considerando aspectos importantes expuestos en la entrevista como los alimentos a cultivar entre ellos las semillas de tomate, melón, maíz, yuca, ají pimentón, papaya, frijol guajiro y ahuyama. Luego, Se sembraron en la huerta escolar plantas medicinales tales como toronjil, albahaca, orégano, sábila, acetaminofén, hierbabuena, salvia y sanguinaria alrededor de la huerta, con el propósito de que estas sirvieran como repelente de plagas e insectos; y además de tenerlas a la mano como se hace tradicionalmente para bebidas y baños medicinales.

En nuestra quinta actividad se aplicaron pre test o pruebas diagnósticas a los estudiantes, con el objetivo de identificar su nivel de habilidades de pensamiento matemático, antes de la aplicación de la huerta como estrategia de enseñanza

aprendizaje. Se realizaron preguntas clave que buscaban evaluar la observación, el razonamiento inductivo, el razonamiento hipotético deductivo y la resolución de problemas en los estudiantes. Asimismo, se reforzaron las diferentes dificultades relacionadas con las operaciones básicas, trabajando en varias sesiones ejercicios en el tablero y actividades programadas para la casa con ayuda de los padres de familia.

Luego, trabajamos en un plan de estrategias activas, dotado de una serie de actividades enfocadas al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento matemático (observación, razonamiento inductivo, razonamiento hipotético – deductivo y la resolución de problemas), donde inicialmente partimos por trabajar la habilidad de la observación con una actividad dotada de tres puntos. Seguidamente se trabajaron actividades dirigidas a fortalecer las habilidades de la resolución de problemas, razonamiento hipotético deductivo y el razonamiento inductivo. Finalmente, se realizó un examen final o post test en el cual se evaluó la influencia del plan de estrategias activas en los estudiantes.

Resultados y análisis

Resultados de la habilidad de pensamiento matemático, observación.

En esta parte de la investigación se confrontan los datos obtenidos en los instrumentos con las ideas de los autores que sustentan en gran medida esta investigación.

Imagen 1

Resultado del pre test, María José, Ana Lucia y Yelenka.



Inicialmente, encontramos los resultados del examen diagnóstico, aplicado a las tres estudiantes, partimos con la actividad que nos llevaría a identificar las debilidades o fortalezas de la habilidad de la observación. Para ello, existían dos imágenes las cuales debían observar detalladamente en un tiempo determinado e identificar ciertas diferencias entre ellas. (Imagen 1)

En este primer punto, la alumna María José logró identificar seis de las ocho diferencias, afirmando que ella no encuentra ninguna más. Las respuestas dadas son correctas, pero tomaron un tiempo prolongado, lo que podría indicar que el ejercicio fue complejo. En el segundo caso, Ana Lucía acertó en cuatro diferencias, también tardando más tiempo del esperado. Finalmente, Yelenka, encuentra cinco diferencias.

En relación con la teoría fundamentada del pensamiento espacial, que según el MEN es aquella que construye y manipula los conceptos de lateralidad, siendo así un proceso que permite al niño ubicar objetos en un espacio dado. El pensamiento geométrico relacionado con esta habilidad se basa en conocer figuras geométricas y analizar propiedades bidimensionales y tridimensionales.

Las estudiantes Ana Lucía, Yelenka y María José, a quienes se les aplicó el pre test, muestran desarrollo de pensamiento espacial y conocimiento de sistemas geométricos, pero con poca acumulación de acciones de reconocimiento de formas y su descripción en términos de sus partes y propiedades.

Además, prestaron poca atención a los estímulos visuales, indicaron que no asociaron ni interpretaron partes del dibujo para completar la figura, y no observaron detalles que pudieran identificar y distinguir la figura. Lo anterior se debe a que las estudiantes se encuentran en las primeras etapas de desarrollo del proceso.

Seguidamente, nos encontramos con los resultados de la actividad de los post test la cual se obtuvo después de haber aplicado el plan de estrategias activas que estaba encaminado a fortalecer las cuatro habilidades de pensamiento matemático antes mencionadas. Esta actividad estaba estrechamente relacionada con la del pre test, donde las estudiantes debían observar detenidamente dos imágenes y encontrar las diferencias entre ellas. A continuación, se evidencian las imágenes de los test resueltos por las alumnas.

Imagen 2

Resultado del post test, Yelena.



Imagen 3

Resultado del post test, María José.



Imagen 4

Resultado del post test, Ana Lucia.



A diferencia del pre test, en este resultado pudimos demostrar que las estudiantes lograron encontrar todas las diferencias requeridas por la actividad, lo que demuestra que al observar las dos imágenes alcanzaron a identificar y distinguir los detalles que componen la imagen. Además, mostraron una mejor percepción visual y espacial y una mejor comprensión de las diferencias cromáticas y del contorno de cada figura. Por otro lado, notamos una mayor atención y concentración en los resultados de la actividad, así como una progresión de la capacidad analítica y su agilidad mental. También se enfatiza en que, todo lo anterior está muy relacionado con la planificación estratégica activa, donde las estudiantes se encontraban en un proceso que les permitió fortalecer estos aspectos.

De acuerdo con los aspectos mencionados anteriormente, cabe señalar que cuando un estudiante mejora su percepción visual espacial, puede encontrar más rápido los objetos en el espacio; es ahí donde decimos que el sujeto está desarrollando habilidades de observación, y con ellas habilidades visuoespaciales, es decir, habilidades perceptivas visuales que nos permiten aprender a organizar, identificar, disponer, manipular, dirigir y colocar las cosas en el espacio. De igual forma, Meyer & Medrano (2008) afirman que las habilidades visuoespaciales son herramientas que permiten a los niños orientarse en el espacio y resolver problemas de forma correcta. Establezca metas y objetivos claros, planifique y ejecute bien los planes, resuma la información de fondo, preste atención a varios factores y se mantenga activo a largo plazo.

Otro aspecto importante que se observó al comparar los resultados del pre test y post test fue observar cómo los estudiantes mejoraron su atención al realizar la tarea. La atención comprende la cualidad de la percepción, que actúa como una especie de filtro de estímulos, priorizando la importancia y valorando los rasgos más relevantes para seguir procesando la información. De una manera muy similar, Flores (2016, p 1) define la atención como:

La capacidad de concentrar selectivamente la conciencia en un fenómeno de la realidad, la misma, que en el caso de los seres humanos, se halla determinada por la capacidad de control consciente de esta capacidad mediante el control lingüístico; siendo así, cuando hablamos de atención humana, estamos hablando de una forma superior de comportamiento, cualitativamente diferente de la atención como función básica.

Un claro ejemplo de todo lo anterior es notar la forma en que los estudiantes se enfocaban en completar sus tareas.

Imagen 5

Resultado del post test, Ana Lucia, María Joé y Yelenka.



De lo anterior, es importante recalcar que la atención en los estudiantes es base fundamental para que exista un proceso educativo eficaz, eficiente y efectivo. Por otro lado, en todo este trabajo se prioriza a los estudiantes, se visualizan como un todo, se contextualizan las experiencias de aprendizaje y se revisan la cultura, los valores, los saberes previos y los constructos de pensamiento. El docente, en cuanto a él, sólo actúa como mediador o guía. Además, el proceso de interferencia con cada habilidad debe mejorarse para obtener conocimientos significativos. Al respecto, Dolle (2009, citado por Araya, 2014, p. 20) expresa que “Piaget manifiesta que los niños construyen los conocimientos al transformar, organizar y reorganizar los conocimientos previos”. Es claro que los estudiantes necesitan beneficiarse de experiencias de aprendizaje que faciliten la construcción y reorganización de la información. Esto le permite cambiar su esquema mental y mejorar sus habilidades de pensamiento (Araya, 2014).

En línea con lo anterior, Ausubel (1960, citado en Araya, 2014) enfatiza que la significación solo es posible cuando se relaciona el nuevo conocimiento con lo que ya tiene el sujeto. Por lo tanto, los individuos deben estar equipados con procesos de pensamiento básicos que les permitan relacionar y conectar información para transformar su realidad existente.

Resultados de la investigación (categorías), habilidad de la observación.

Para la presentación se muestra un código que representa el instrumento de la entrevista (E), el tipo de entrevistados (S) y el número que se le asignó en el análisis (1) (2) (3). Dicho de otra forma, los entrevistados quedan referenciados de la siguiente manera: Jaime: (JS1), Agustín: (AS2) y Camilo: (CS3).

Un aspecto importante para tener en cuenta es que, durante ninguna parte de las entrevistas, los sabedores lograron

identificar la observación, el razonamiento inductivo y el razonamiento hipotético deductivo como habilidades de pensamiento matemático.

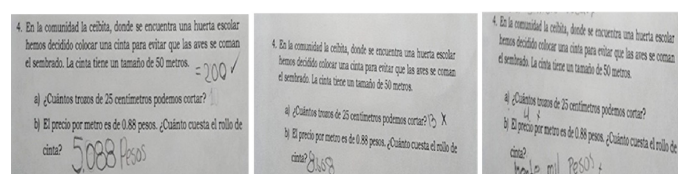
Más adelante, fueron cuestionados por la habilidad de la observación. Se preguntaba si era considerada como una habilidad de pensamiento matemático y respondieron “¡Bueno! Siempre se ha dicho que la matemática es práctica, entonces hay que ir a la realidad. Por ejemplo, si hay que tomar la medida de una extensión hay que ir allá a la práctica, salir de la rutina del aula. No es lo mismo presentarle al estudiante una gráfica que ir a la extensión real de la medida. Creo que estamos en deuda con esa parte, debemos irnos más a lo real. Salir de las aulas e ir a casos concretos de la vida. Por esto digo que si considero la observación como una habilidad de pensamiento matemático (CS3). Asimismo, uno de los sabedores dijo la observación “la interpreto como algo implícito de interpretación propia, ¡ósea! Yo no puedo interpretar un problema si no lo he observado como tal. Y el observado no puede ser solamente visual, porque yo leo y me imagino y al imaginarme ya estoy observando. En conclusión, yo no puedo razonar, ni deducir lo que va a suceder en una situación problema sin observar” (JS1).

De lo anterior podemos deducir que, ellos consideran la observación como una habilidad de pensamiento y que además sería importante potencializarla fuera de los salones de clase, tal como se ha planteado a lo largo de este proyecto de investigación. Lo dicho por el sabedor (CS1), está muy de la mano con el propósito de este proyecto de investigación; el cual plantea utilizar la huerta escolar como una estrategia de enseñanza aprendizaje, que permita fortalecer habilidades de pensamiento matemático como la observación, razonamiento inductivo, razonamiento hipotético deductivo y la resolución de problemas. Donde se implementarían actividades prácticas fuera del aula que ayuden a resolver problemas reales.

Resultados de la habilidad de pensamiento matemático, resolución de problemas.

Imagen 6

Resultado del post test, Ana Lucia, María Joé y Yelenka.



Por otra parte, los resultados de la habilidad de la resolución de problemas en el pre test demuestran que la estudiante María José pudo responder la parte (a) correctamente, pero no pudo encontrar la respuesta en la parte (b), lo que indica claramente que no pudo lograr su objetivo utilizando las actividades de resolución de problemas descritas durante un período de tiempo. Por otro lado, las alumnas Ana Lucía y Yelenka no pudieron resolver correctamente ninguno de los dos puntos.

La evidencia teórica, referida al pensamiento y sistemas numéricos, es aquella que enfatiza en las operaciones básicas, con su método operacional; se genera en los niños cuando toman conciencia de los números y su contexto en general (MEN, 2006). Durante las primeras pruebas, no se desarrollaron las habilidades analíticas y las niñas no pudieron desarrollar estrategias útiles utilizando el análisis numérico y las operaciones para obtener resultados correctos. Además, las niñas no se dieron cuenta de que estaban formando diferentes conceptos numéricos con base al proceso teórico a seguir. (Imagen 7)

En general, las estudiantes pudieron resolver problemas correctamente utilizando herramientas matemáticas que facilitaron sus respuestas y demostraron dominios relacionados con la materia; contrario a los resultados de la prueba previa, las estudiantes probablemente tuvieron algunas dificultades para resolver las tareas.

Por otro lado, si observamos los resultados de Ana Lucía, podemos ver cómo la estudiante utiliza varias operaciones matemáticas para resolver el problema, la primera sección es desarrollada casi directamente con la división, y para la solución de la segunda sección, recopila los datos que estaban incluidos en el problema para llegar a una respuesta. Yelenka, por su parte, nos permite observar

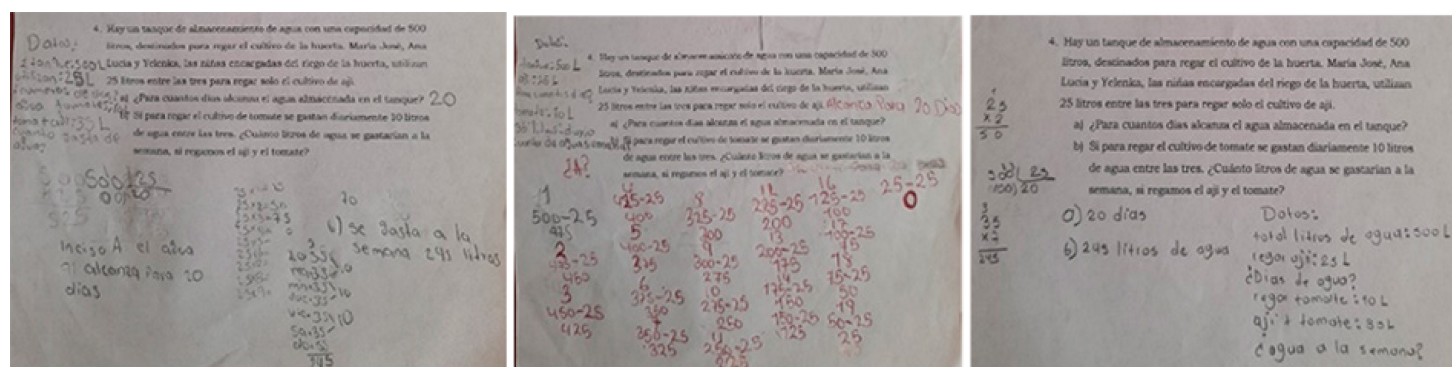
cómo en este caso llega a la respuesta de la primera pregunta, utilizando sólo una operación matemática: la resta. Luego calcula para cada día de la semana cuántos litros de agua se utilizan durante el día. Finalmente, María José fue más directa al responder las preguntas, utilizó la división para resolver el primer punto y para responder el segundo utilizó la multiplicación; donde se multiplicó el número total de días de la semana por el número de litros utilizados ese día.

Cuando se trata de la resolución de problemas, enfatizamos la búsqueda deliberada de estrategias que nos permitan alcanzar algún objetivo. También enfatiza las habilidades o pasos que una persona necesita para resolver un problema, principalmente relacionados con la comprensión del problema. Luego, concebir y ejecutar un plan, para finalmente tener una visión retrospectiva (Polya, 1989). De lo anterior, se puede observar que las estudiantes siguen los pasos o habilidades sugeridas por Polya en el desarrollo de las tareas. Al principio, analizaron y entendieron la situación presentada y encontraron los datos dados y sus incógnitas en la pregunta. Seguidamente, desarrollaron un plan para determinar qué tipo de operación aritmética se debe usar para relacionar los datos con las incógnitas. Luego, ejecutaron un plan que demostró sus habilidades algorítmicas o cálculos mentales para lograr sus objetivos.

Finalmente, desarrollaron una visión retrospectiva, autoevaluando sus estrategias de resolución de problemas para asegurarse que hicieron lo correcto. En resumen, se puede afirmar que las habilidades de resolución de problemas de las estudiantes se han fortalecido. Además, es importante destacar el desarrollo de las inteligencias analíticas o componencial de las estudiantes, las cuales están íntimamente relacionadas con los procesos que subyacen al procesamiento de la información y contribuyen

Imagen 7

Resultado del post test, Ana Lucia, María Joé y Yelenka.



a la comprensión del comportamiento inteligente. Este tipo de inteligencia también se asocia con procesos de orden superior (metacomponentes) en la gestión y evaluación de resultados, la planificación y toma de decisiones, y la evaluación de soluciones a problemas o tareas (Sternberg & Prieto, 1991).

Resultados de la investigación (categorías), habilidad de resolución de problemas.

Es importante señalar, que cuando a los sabedores se les indagó si tenían conocimiento de las habilidades de pensamiento matemático, expresaron: “¡Claro! La resolución de problemas es fundamental para desarrollar los diferentes tipos de pensamientos. Que los estudiantes clasifiquen en forma geométrica o que organicen en forma geométrica. Además, debe comprender el problema para poder resolverlo” (CS3). “Asimismo, manejar unidades de medida y saber medir, ¡Proyectar! ¡Como es la palabra! pronosticar lo que puede suceder, a partir de unos datos. Manejar los conteos de operaciones que lleven conteos y la resolución de problemas en función de una de esas habilidades anteriores. Otra cosa es, la interpretación de los problemas presentados, y la competencia comunicativa, que el estudiante sea capaz de comunicar una situación y pueda argumentar las respuestas obtenidas, todo esto va relacionado con el razonamiento lógico y resolución de problemas” (JS1).

En relación con lo mencionado por los sabedores, es de suma importancia reconocer el conocimiento de estas personas, que, aunque no conocen todas las habilidades de pensamiento, lograron identificar algunas de ellas como por ejemplo la resolución de problemas, clasificar, ordenar entre otras.

Conclusión

El desempeño académico se puede definir como cambios en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes basados en criterios de evaluación. El bajo rendimiento académico se da especialmente cuando hay una discrepancia entre el potencial de un estudiante y su rendimiento, o no alcanza las calificaciones esperadas dentro del plazo previsto. Este, a su vez, se caracteriza como un problema específico y recurrente en el que el estudiante se encuentra en una situación crítica que lo lleva a la deserción y el fracaso escolar. Adicionalmente, se ha podido conocer que el bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, y el poco

interés en el desarrollo de las actividades, están presentes en el centro Etnoeducativo # 15 Nueva Esperanza.

Por lo anterior, surge la necesidad de establecer estrategias de enseñanza-aprendizaje que nos ayuden a enfrentar situaciones como esta que se dan con mucha frecuencia, en muchas instituciones a nivel nacional e internacional. Por las razones anteriores, se incorporó al trabajo de clase la huerta escolar vista desde la cosmovisión Wayuu, como una alternativa para identificar y simultáneamente fortalecer las habilidades del pensamiento matemático de los estudiantes a través del aprendizaje interdisciplinario, integrando conceptos matemáticos, culturales y biológicos. El resultado es una experiencia formativa e importante que promovió la comprensión de las matemáticas por parte de los estudiantes.

Por otra parte, es importante resaltar que en este proyecto se determinó el desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático (observación, razonamiento inductivo, razonamiento hipotético – deductivo y la resolución de problemas), en los estudiantes del Centro Etnoeducativo # 15 Nueva Esperanza, al integrar actividades de la huerta escolar en el aprendizaje de las matemáticas. También se debe agregar que, al analizar el trabajo de las estudiantes a través de la tarea de habilidades de pensamiento matemático propuesta, se puede confirmar que en las huertas escolares se puede demostrar cierto desarrollo y fortalecimiento de las habilidades de pensamiento matemático. Entre ellas, se pueden fortalecer las habilidades de observación, habilidades de razonamiento inductivo, razonamiento hipotético deductivo y habilidades de resolución de problemas, las cuales fueron objeto de estudio de esta investigación. También, se pudo observar que, a raíz del fortalecimiento de las habilidades antes mencionadas, nos encontramos en el camino con otras habilidades tales como: Analizar, Describir, Inferir, Identificar, Comparar y Argumentar, las cuales son habilidades de pensamiento matemático básicas, que nos ayudan a resolver problemas de la vida cotidiana. Además, se pudo evidenciar el fortalecimiento de una habilidad que hace parte de la observación (habilidad visoespacial), y sirvió de base para el desarrollo de las actividades propuestas en la huerta escolar.

Desde otra perspectiva, es importante señalar que esta investigación es de vital importancia debido a que su desarrollo ha dado solución a problemas comunitarios como: Desarrollar y fortalecer habilidades en los

estudiantes que forman parte del contexto, fomentando el trabajo en equipo e inculcando el amor por las matemáticas en los estudiantes durante el desarrollo del proyecto, potenciando el cultivo de productos autóctonos y preservando la identidad cultural; donde reflexionaron sobre sus creencias, costumbres y saberes. Todo lo anterior, está encaminado a mejorar las condiciones de vida de quienes participaron en el proceso y de su entorno.

Cabe mencionar que los grandes aportes de los sabedores, estudiantes y padres de familia, contribuyeron en gran medida a que esta investigación lograra sus objetivos porque a través de su aporte fue posible crear estrategias pedagógicas dotadas de actividades afines a sus tradiciones culturales, y que tienen como objetivo fortalecer las habilidades del pensamiento matemático. Considerando todo lo anterior, en relación con el desarrollo del proceso de investigación, se presentó una limitante que de alguna manera trato de interferir en el avance del trabajo, me refiero a la emergencia sanitaria ocasionada por COVID-19, la cual afectó mucho a la hora de seleccionar la muestra de la investigación

Esta investigación contribuye a ampliar información sobre cómo se pueden implementar estrategias motivacionales en los estudiantes, pudiendo así compararlas con otros estudios similares y analizar las posibles variantes en contexto. Asimismo, se demostró que este proyecto tiene utilidad metodológica, ya que a futuro se podrían realizar investigaciones que utilicen metodologías compatibles, de modo que sea posible el análisis conjunto y la comparación entre periodos de tiempo específicos, sobre cómo desarrollar habilidades de pensamiento matemático manteniendo una gran motivación en el salón de clases.

Referencias

- Álvarez, L; González, P; Núñez; González, J; Álvarez, A. (2007). Desarrollo de los procesos atencionales mediante «actividades adaptadas “Papeles del Psicólogo, vol (28), núm. 3, pp. 211-217.
- Araya, N. (2014). las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática, de escolares de quinto grado en Costa Rica. Revista electrónica *Actualidades investigativas en educación*, vol (14), pp 1-30.
- Bosch, M. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. Educación matemática en la infancia, 1(1),15-37.
- Bishop, A. (1999). Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural, (vol.49). España, ediciones Paidós.
- Flores, E. (2016). proceso de la atención y su implicación en el proceso de aprendizaje. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 7(3).
- Hernández, M. & Medrano, N. (2008). habilidades visoespaciales en niños y niñas entre siete y nueve años de edad de los colegios ateneo moderno y 20 de octubre de la ciudad de santa marta. Universidad del Magdalena.
- Hezkuntza, Lehen. Huerto Escolar. Educación Primaria D.B.H – E.S.O. Centro de Educación e Investigación Didáctico Ambiental CEIDA. País Vasco, Volumen I, mayo de 1998. p. 9.
- Melo, N. (2018). Enseñanza a partir de saberes tradicionales de las comunidades de la etnia wayuu. Educación y educadores, 22(2), 237 – 255.
- MEN, Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf.
- Moya, M. (2016). El huerto escolar como recurso de enseñanza- aprendizaje en el primer ciclo de secundaria. (1), pp 5-58.
- Piaget, J. (2006). Pláticas sobre la teoría de la inteligencia. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 2. Recuperado el [fecha de consulta], de <http://www.uv.mx/cpue/num2/inves/PiagetTeoriaInteligencia.htm>.
- Polya, G. (1989). Como plantear y resolver problemas. Editorial Trillas.
- Portillo, M. (2017). Educación por habilidades; perspectivas y retos para el sistema educativo. Revista educación. Vol 1, (2), pp 1- 13.
- Prieto, M. & Sternberg, R. (1991). La teoría triárquica de la inteligencia: un modelo que ayuda a entender la naturaleza del retraso mental. Revista

interuniversitaria de formación del profesorado.
N 11, 73 – 93.

Quintero, L. (2007). La importancia del uso de ejemplos hipotético-deductivos en la enseñanza de las ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias (Bogotá, Colombia)*, 2(1), 23-26.

Urbano Baquero, A. D., & Rincón Rodríguez, D. M. (2017). *La Matemática Contextualizada en el Aula desde una propuesta Ambiental*. Villavicencio.

Valencia, M. (2019). *Medidas Antropomórficas En Contextos Escolares: Una Mirada Desde Su Implementación En La Asignatura De Geometría En Los Estudiantes Del Grado Quinto De*

La Institución Educativa Diocesana Jesus Adolescente Del Distrito De Buenaventura. Universidad del valle – sede pacífico.

Velásquez, B., Remolina, N., & Calle, M. (diciembre, 2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de aprendizaje para los estudiantes universitarios. *Revista de investigaciones UNAD*, 12(Nº2), p.p 23-24.

Vergel, R. (2014). *Formas de pensamiento algebraico temprano en alumnos de cuarto y quinto grados de Educación Básica Primaria (9-10 años)* (Doctoral dissertation, Universidad Distrital Francisco José de Caldas).