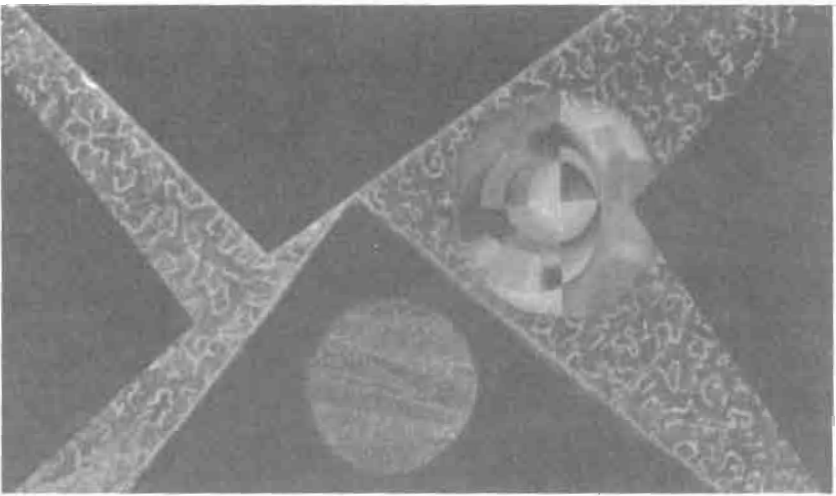


INVESTIGACIONES E INNOVACIONES DEL IDEP



INVESTIGACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DE PROCESOS

EL JUEGO DE LA TRIPLETA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE ALGUNOS PROCESOS DE PENSAMIENTO MATEMÁTICO*

Investigadoras: Esperanza Garzón González¹

Gloria Patricia Reyes Salcedo²

Asesor: Jorge Rodríguez Bejarano³

El resumen que se presenta a continuación, corresponde a una experiencia teórico práctica, cuya intencionalidad fue desarrollar y afinar una propuesta pedagógica, orientada a contribuir al desarrollo de algunos procesos de pensamiento matemático, introduciendo en la clase de matemáticas el juego de las tripletas: numérica, de área y de relaciones, con el propósito de hacer de esta, un espacio pedagógico que proporcione clases activas, motivantes, ricas en experiencias, posibilidades, y facilitadoras del desarrollo de algunos procesos de pensamiento matemático a través de la interacción social, afectiva, comunicativa y lúdica, entre estudiantes y maestros.

La primera pregunta que nos formulamos al hablar de una clase de matemáticas, es si ésta es una experiencia gratificante para los niños.

Según observaciones realizadas como docentes del área de matemáticas, se puede afirmar que la escuela en general, y la enseñanza de las matemáticas en particular, no contribuyen al desarrollo de procesos de pensamiento matemático con intencionalidad explícita, como el análisis, la argumentación, o la búsqueda de diversos caminos para resolver diferentes situaciones problema. Tampoco impulsa el desarrollo de dispositivos de aprendizaje como observación, atención, concentración, memoria visual y memoria auditiva, lo mismo que la agilidad mental.

* El informe final de esta investigación se encuentra en el Centro de Documentación del IDEP.

¹ Esperanza Garzón González, profesora de matemáticas del colegio Gimnasio la Montaña, investigadora.

² Gloria Patricia Reyes Salcedo, profesora de matemáticas del Centro Educativo Distrital Alejandro Obregón (jornada de la tarde), investigadora.

³ Jorge Rodríguez Bejarano, director de posgrado de Matemáticas de la Universidad Distrital, asesor.

El desarrollo de algoritmos, la repetición memorística de definiciones y procedimientos, no son producto de la construcción por parte del estudiante sino una transmisión por parte del docente, que ha centrado sus esfuerzos en el desarrollo de los mismos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cualquier disciplina exige el dominio de estos procesos y habilidades, pero en la mayoría de los casos se hacen sin comprender ni reconocer la verdadera experiencia del escolar, dándole mayor importancia al contenido que al desarrollo del proceso o la habilidad.

Uno de los objetivos básicos de la educación matemática consiste en facilitar el camino para que el estudiante encuentre en esta disciplina un poderoso instrumento que le permita representar, analizar, explicar y anticipar hechos y eventos. Teniendo en cuenta lo anterior, la educación matemática debe proporcionar a los estudiantes:

- a. Contextos de aprendizaje adecuados para que éstos construyan sus conocimientos matemáticos en interacción con sus compañeros y con el docente.
- b. Situaciones problema que le den la oportunidad de experimentar, conjeturar, refutar, comprobar, generalizar resultados e inventar nuevos problemas.

Sin embargo, se puede decir que los docentes de matemáticas desarrollan uno de los aspectos más importantes que, a través de la matemática, los estudiantes deberían aprender: *el pensar*. No basta con proporcionar saber, también es necesario que ellos utilicen con flexibilidad ese saber que han asimilado.

La enseñanza se debe orientar hacia la búsqueda de la comprensión conceptual, presentando al estudiante un campo amplio de aproximaciones, técnicas y estrategias, con el fin de enfrentarlo con seguridad al análisis, la percepción de relaciones y estructuras, y también la argumentación en cualquier tipo de situación problemática.

Si un estudiante va adquiriendo un buen nivel de comunicación y puede utilizar el lenguaje de la matemática en su vida cotidiana, en su desarrollo cognitivo y de habilidades analíticas con capacidad para razonar y precisión en sus presentaciones orales y escritas, se puede afirmar que a través de la enseñanza se logra ganar capacidad de análisis y coherencia en la argumentación.

Aún hoy existe un panorama inconexo entre las posturas teóricas y la enseñanza de la matemática, como por ejemplo:

Para el constructivismo social, la matemática es “aquel conjunto de objetos que se construyen socialmente a través de la interacción del individuo con el



mundo real, en su proceso de producción de condiciones de vida y también de la posterior socialización de las construcciones subjetivas por medio de negociaciones sociales sobre tales construcciones” (Piaget. 1970; Vigotsky. 1962-1979; Luria. 1980, referenciados por Valero. 1994, p. 8), al igual que en la escuela los estudiantes construyen su conocimiento sobre preconceptos. Pero esto exige involucrarlos en actividades que favorezcan el desarrollo de procesos de pensamiento matemático, facilitando el acceso a la dinámica de las matemáticas y convirtiéndola así en una actividad inherentemente social.



MARCO TEÓRICO

¿Cómo construye conocimiento el estudiante? Ésta es una de las principales preocupaciones de los pedagogos, y para lograr responderla han buscado diversas formas de llegar al conocimiento, variadas maneras de enseñar, han incursionado en los contenidos curriculares y han reflexionado acerca de las técnicas e instrumentos, y han puesto sus ojos en la tarea de comprender qué o quién es el centro del aprendizaje.

En este tiempo se han presentado diversas teorías educacionales: *la educación tradicional* suponía que dicho centro estaba en los contenidos y en su coherencia; *la tecnología educativa* declaraba que eran los instrumentos o técnicas; y *la escuela activa* ponía y pone, como centro del aprendizaje, al estudiante, el cual accede al conocimiento por medio de la “actividad”, de la acción expresa del sujeto sobre el objeto a través de la manipulación. Sin embargo, dichas teorías han resultado incompletas.

Maestros y estudiantes reconocen que la experiencia de aprendizaje continúa siendo de simple transmisión de conocimientos, de alguien que sabe a alguien que no sabe. Debido a esto, se pone en relevancia un conocimiento que no sólo es frágil, ya que se olvida con facilidad, sino también inerte, porque al estudiante no se lo impulsa ni se le posibilita el que lo aplique a otros contextos.

Este reconocimiento ha llevado a que la mirada se ubique en otro punto de referencia, en aquél donde el aprendizaje es el centro, donde el conocimiento se construye a partir de la acción. Desde esta dialógica el docente cumple una función específica respecto del conocimiento del estudiante: en lugar de transmitirlo mecánicamente, parte de las experiencias, expectativas e intereses de los educandos, planea con cuidado su tarea, propone actividades sólidas y significativas, ubica el nivel de comprensión de sus alumnos, propone

una amplia gama de métodos posibles de aprendizaje, involucrando a aquello que incluso se puedan dar entre sus estudiantes, y crea las condiciones de saber que incluyen, además, situaciones problemas y temas en el campo respectivo.

Las matemáticas se consideran como parte del conocimiento humano global y de la cultura, con su especificidad, asequibles, útiles y formativas, ya que todas las personas capaces de aprender conceptos y procedimientos matemáticos dentro de una amplia gama de niveles de representación, pero sobre la base de modelos y patrones de su realidad sociocultural. Es así como el docente deja de ser sólo “entrenador” que prepara en fórmulas y en algoritmos, para ser un “constructor” de secuencias de aprendizaje que le facilitan al alumno ascender en la escala de los niveles de pensamiento: concreto, conceptual, simbólico, en un recorrido experimentado, protagonizado y autogestionado.

Desde esta perspectiva, se considera que el estudiante ya no es un receptor pasivo o solucinador mecánico de ejercicios, sino alguien que debe construir su propio conocimiento, “al enfrentarse a situaciones matemáticas en las que sus formas de conocimiento se pongan en juego y le generen conflictos porque no funcionan bien o no son suficientes para resolver la situación” (Gómez, 1995, pp. 25 a 34).

Algunos criterios generales:

- *Desarrollo del hábito del pensar matemático*: entendido como un pensamiento caracterizado por la búsqueda de regularidades, de patrones de resolución de problemas, en el que se involucran procesos como particularizar, generalizar, conjeturar y argumentar.

- *La formación matemática*: incluye básicamente la configuración y consolidación de sus sistemas conceptuales, que se agrupan como mínimo en cuatro grandes modos de pensamiento: lógico, estocástico, espacial y numérico.

- *El carácter altamente comunicativo de las matemáticas* viene dado por lo simbólico, numérico, escrito, oral, gráfico, implica que la comunicación es un objetivo básico de la enseñanza; la relación entre el lenguaje y el pensamiento es su eje, ya que el lenguaje no sólo expresa el conocimiento, sino las formas como se abordan el contexto, la coherencia del discurso, los argumentos y el desarrollo de procesos de pensamiento matemático.

- *La intención de la enseñanza no es formar matemáticos sino estudiantes con “potencia y disposición matemática”*: la potencia matemática implica la capacidad del estudiante para explorar, formular hipótesis, razonar lógicamente y resolver problemas por medio del uso de herramientas matemáticas; la



disposición matemática denota poseer confianza en usar las matemáticas, mostrar flexibilidad para explorar ideas matemáticas, y probar métodos alternos de solución (Corbalán. 1994, p. 14).

Se sabe que la matemática es una actividad humana en continua evolución, no una colección de resultados acabados, fríos, fosilizados, sino que es dinámica y posible de ir construyendo en el aula y en la que el estudiante se debe considerar decididamente como el actor principal de la obra de su aprendizaje. Sin embargo, en la mayoría de los casos no es posible encontrarlo en la práctica escolar, ya que todo se queda en un sueño que no se llega a plasmar en la realidad escolar por razones de diferente orden, que van desde las pretensiones de las instituciones, que generalmente están alejadas de las necesidades de los educandos, hasta los recursos humanos y didácticos, que no aparecen en el escenario de las acciones.

El juego como herramienta pedagógica

El juego puede colaborar en el desarrollo de la comprensión de partes enteras de las matemáticas, de sus conceptos. Sirve como recurso para lograr una enseñanza más rica, activa, creativa, participativa. Sirve también para afianzar de manera lúdica los conceptos y algoritmos. Contribuye a desarrollar las habilidades de manejo espacial: proporciona una nueva actitud de parte del educando al intentar abordar y resolver los problemas no solamente en los casos matemáticos sino también en las situaciones vitales. Enfrenta al alumno con lo nuevo, y lo coloca ante la búsqueda de alternativas viables y lógicas para resolver cada nueva situación, pues él debe construir nuevas formas de proceder y relacionar elementos con variedad de posibilidades, y valorarlos. Esto permite desarrollar algunas de sus habilidades: recursividad, vivacidad, flexibilidad y también le permite ver el todo como relación, y en función de sus partes. Pablo del Río, en el texto de Corbalán (1994, p. 34), dice al respecto: “Los juegos constituyen uno de los desafíos centrales de la educación del futuro”.

Los juegos constituyen un poderoso instrumento para desarrollar el idioma matemático, para hacer matemáticas, para interiorizar los procesos propios del pensar matemático. Además, por sí mismos son atractivos, apetece jugarlos y ello ayuda a que no haya necesidad de empujar a los estudiantes para que comiencen, lo hacen voluntariamente.

Gardner dice al respecto: “Un buen rompecabezas matemático, una paradoja o un truco de apariencia mágica puede excitar mucho más la

imaginación de los niños que las aplicaciones prácticas, sobre todo cuando estas aplicaciones se encuentran lejanas de la experiencia vivida por ellos. Y si el juego se elige y prepara con “cuidado”, puede llevarlo insensiblemente hasta las ideas matemáticas de importancia”.

Según sean las pretensiones del docente, puede utilizar juegos de conocimiento o de estrategia. Los primeros constituyen un recurso, para una enseñanza más rica, más activa, más creativa y más participativa de los mismos temas matemáticos habituales. Los segundos ponen el acento en el pensar, por ello es importante utilizarlos de manera generalizada en las clases de matemáticas, pues sirven para desarrollar e iniciar la realización de ejemplos prácticos y atractivos, las destrezas específicas para la resolución de problemas, y los modos típicos del pensar matemático. Sin embargo son, por parte de los docentes, los que ofrecen más resistencias a ser implementados. En cambio, son los más apetecidos por los estudiantes, por su gran versatilidad.

Por otra parte, es importante anotar que el éxito de introducir el juego en clase de matemáticas depende de la intencionalidad expresa del docente que lo está implementando, de su convencimiento respecto a la importancia del papel del juego en la contribución al desarrollo de procesos de pensamiento matemático. También cuenta la forma como el juego sea introducido, ya que debe despertar emoción, ganas de ser jugado, alegría, satisfacción, atractivo en sí mismo. Por ello es conveniente que sea novedoso, de pocas reglas, y éstas muy claras.

Es básico detectar el momento oportuno para ser implementado, pues todo ello contribuye a que el alumno se sienta en un clima pedagógico de libertad para expresarse en todo momento; un ambiente favorable que le garantice enfrentarse a los nuevos retos, apoyando el desarrollo del pensamiento lógico y matemático en las formas algorítmica, operativa, analítica, sintética, regresiva y argumentativa.

En cuanto a lo algorítmico, el juego facilita la comprensión de caminos diversos para llegar a un mismo resultado, permite lograr mayor conciencia acerca de la manera procedimental, lógica y coherente con que los alumnos se enfrenten a variadas situaciones problema.

El juego como herramienta pedagógica, particularmente el juego de la triplete, implementado y analizado en esta experiencia, conjuga tanto los de conocimiento como los de estrategia, ya que permite proceder de manera diversa, de adaptarla a las necesidades educativas dentro de la clase de matemáticas entre las que se cuentan: conceptos matemáticos y geométricos,

algoritmos, propiedades de las operaciones y secuencias. Igualmente propicia un cambio de actitud en el estudiante, pues abre un abanico de posibilidades que descansan sobre el desarrollo del pensamiento matemático, amplio y acorde con sus capacidades, pero cabría anotar lo más importante, *logra la magia de recuperar el interés del estudiante por el saber matemático.*

Algunos procesos del pensamiento matemático

Es conveniente tener claridad sobre qué procesos matemáticos se quieren desarrollar o apoyar con el juego, y desde qué perspectiva se están observando, para que desde esta manera el docente planee y desarrolle en el aula las actividades lúdicas pertinentes.

Los procesos que se han seleccionado para la experiencia corresponden a los que a continuación se describen brevemente:

Pensamiento numérico

Corresponde a la capacidad de establecer relaciones para formar estructuras numéricas e interpretarlas, proponer nuevas estructuras, lenguajes simbólicos y sistemas formales, a la búsqueda permanente de regularidades, de relaciones numéricas que surgen a partir de la reflexión, de las conjeturas de la confrontación, y de las diversas formas de resolver situaciones problema planteadas. Un pensamiento que se expresa en el lenguaje de las matemáticas y tiene asidero en la estructura numérica.

Pensamiento espacial

Este pensamiento está referido a la percepción, intuitiva o racional, del entorno propio y de los objetos que hay en él. El desarrollo de este pensamiento, que está asociado con la interpretación del mundo físico, permite desarrollar interés matemático y mejorar estructuras conceptuales y destrezas numéricas.

Pensamiento lógico

Considerado como la capacidad para utilizar las matemáticas con autonomía, para resolver situaciones problema, para plantear hipótesis, establecer conjeturas, someterlas a prueba y tomar decisiones.

Se considera como el desarrollo de las disposiciones hacia la interpretación, comprensión y apropiación de estructuras y relaciones matemáticas. Entre las capacidades que podemos desarrollar para potenciar un pensamiento lógico, tenemos: Análisis y síntesis, reversibilidad, justificación, razonamiento y agilidad mental.

PENSAMIENTO NUMÉRICO	PENSAMIENTO ESPACIAL	PENSAMIENTO LÓGICO
<p>CORRESPONDENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece representaciones mentales de las relaciones entre número y cantidad elementos. • Identifica las características particulares asociadas a las relaciones y/o operaciones 	<p>COMPOSICIÓN Y DESCOMPOSICIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica y relaciona las partes que componen de una totalidad. • Encuentra regularidades que le permiten realizar nuevas composiciones o construcciones con sólo variar algunas partes de la totalidad 	<p>JUSTIFICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frente a una situación problema planteada, explica las razones por la cuales una solución es viable o posible.
<p>DESARROLLO DE ALGORITMOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende el mecanismo interno de las operaciones, de tal forma que procede correctamente utilizando diversas estrategias. • Descubre regularidades en las relaciones u operaciones aritméticas o geométricas. • Relaciona, procesa y opera información rápidamente. 	<p>PORCIONALIDAD Y MEDIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establece relaciones de medida en y entre figuras de igual y diferente tamaño y forma, expresándolas numéricamente. • Reproduce composiciones y construcciones en tamaños distintos manteniendo estructura y forma. 	<p>ANÁLISIS Y SÍNTESIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica los elementos que intervienen en una situación problema planteada y descubre múltiples criterios de relación. <p>REVERSIBILIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconstruye el todo o totalidad a partir de sus partes y descompone en sus elementos consecutivos.
<p>INTERPRETACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LENGUAJES MATEMÁTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciona y comprende información presentada en diferentes formas para dar soluciones a situaciones planteadas. • Transfiere información a diferentes contextos. 		<p>RAZONAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • A partir de reflexión, construye argumentos y contraargumentos en forma organizada, frente a soluciones o situaciones planteadas o desarrolladas. <p>AGILIDAD MENTAL</p> <p>Conecta y opera información rápidamente.</p>



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El juego de la triplete implementado en esta experiencia combina la estrategia y el conocimiento de manera simultánea. Se desarrollaron tres modalidades de tripletas: numérica de operaciones básicas combinadas, para la construcción y cálculo de áreas, y de relaciones matemáticas o geométricas.

Con cada una de las modalidades se implementaron también algunas actividades llamadas de entrenamiento, con el propósito de preparar al estudiante no sólo en la dinámica del juego sino, además, como apoyo en el desarrollo de los dispositivos de aprendizaje y procesos de pensamiento matemático.

Para desarrollar esta experiencia se plantearon los siguientes objetivos:

- General:

Contribuir al desarrollo de algunos procesos de pensamiento matemático, lógico, numérico y espacial en los estudiantes de sexto grado del Centro Educativo Distrital Alejandro Obregón, a través de la introducción en la clase de matemáticas del juego de la triplete (numérica, de áreas y de relaciones) como herramienta pedagógica.

- Específico:

Contribuir a la reflexión sobre cómo mejorar algunos dispositivos de aprendizaje (atención, concentración, agilidad mental, memoria visual y auditiva).

Triplete numérica o de operaciones básicas combinadas

Objetivos del juego

- Propiciar la búsqueda de diferentes formas de operar utilizando simultáneamente operaciones básicas.
- Mejorar el cálculo mental en el desarrollo de operaciones básicas combinadas.
- Descubrir a través del desarrollo de operaciones con naturales las propiedades: asociativa, conmutativa, clausurativa y modulativa.
- Afianzar las relaciones numéricas: múltiplos y divisores.
- Propiciar la reversibilidad entre las operaciones adición-sustracción, Producto-cociente.

Material utilizado

- Un tablero cuadrado formado por 7 fichas cuadradas de 4 cm de lado, colocadas al azar. Las 49 fichas corresponden a:

6 fichas numeradas con el 1	5 fichas numeradas con el 5
6 fichas numeradas con el 2	5 fichas numeradas con el 6
6 fichas numeradas con el 3	5 fichas numeradas con el 7
6 fichas numeradas con el 4	5 fichas numeradas con el 8
	5 fichas numeradas con el 9

- 100 fichas cuadradas de 2 cm de lado, numeradas del 1 al 100
- 100 fichas de reconocimiento con carita feliz (sirve para la acumulación de puntos).

- Una bolsa plástica para las 100 figuras numeradas
- Una hoja para recolección de información.

Descripción del juego

Los estudiantes se organizan frente al tablero, de tal forma que todos alcancen a observarlo desde el sitio en que se encuentra. El monitor saca de una bolsa una ficha de las numeradas del 1 al 100, llamadas fichas solución, y en voz alta dice el número que ha sido seleccionado y lo muestra a todos los estudiantes. Éstos buscan en el tablero tres números que se encuentren en posición consecutiva, de tal forma que al realizar operaciones combinadas con ellos se obtenga el resultado que ha sido solicitado en la ficha solución. Las operaciones se pueden realizar sin importar el orden entre los números.

Si un estudiante encuentra una o más tripletas levanta la mano e indica al monitor su participación. Este toma nota de los participantes, esperando 30 segundos para cada intervención. Si el estudiante tiene una respuesta acertada se le entrega una ficha de reconocimiento, y esta tripleta, de la forma como se construyó, no puede volver a ser presentada. El que esté desatento y participa, pierde en el transcurso del juego una de las fichas de reconocimiento que haya ganado, y si no ha ganado ninguna, la perderá cuando la gane. Haciendo uso de su turno, un estudiante puede presentar más de una tripleta.

Al finalizar, cada estudiante cuenta el número de fichas ganadas y se las entrega al monitor. Éste anota en el formato de recolección de información y selecciona al estudiante ganador.

La solución a una tripleta puede tener las siguientes variaciones:

- Los dos primeros números sumados y el tercero restado.
- Los dos primeros números multiplicados y el tercero sumado.
- Los dos primeros números multiplicados y el tercero restado.
- Los tres números sumados.
- Los tres números restados.
- Los dos primeros números multiplicados y el tercero divide.
- Los tres números multiplicados entre sí.
- Los tres números divididos entre sí.
- Los números primero y tercero sumados y restado el segundo.
- Los números primero y tercero sumados y multiplicado el segundo.
- Los números primero y tercero sumados y el segundo divide.
- Los números primero y tercero restados y multiplicado el segundo.
- Los números primero y tercero restados y divide el segundo.
- Cualquier operación que haga el estudiante pero correcta.

Si la ficha solución fuese 40 las posibilidades sobre el tablero podrían ser:

En forma de ele

- $(6 \times 6) + 4 = 40$
- $(6 \times 7) - 2 = 40$
- $(5 + 5) \times 4 = 40$
- $(8 \times 4) + 8 = 40$

1	1	5	3	8	7	7
9	6	6	2	9	6	1
2	3	4	6	3	3	4
5	7	2	9	1	9	8
3	2	1	5	8	4	7
9	5	4	2	4	8	3
4	5	2	6	7	8	1

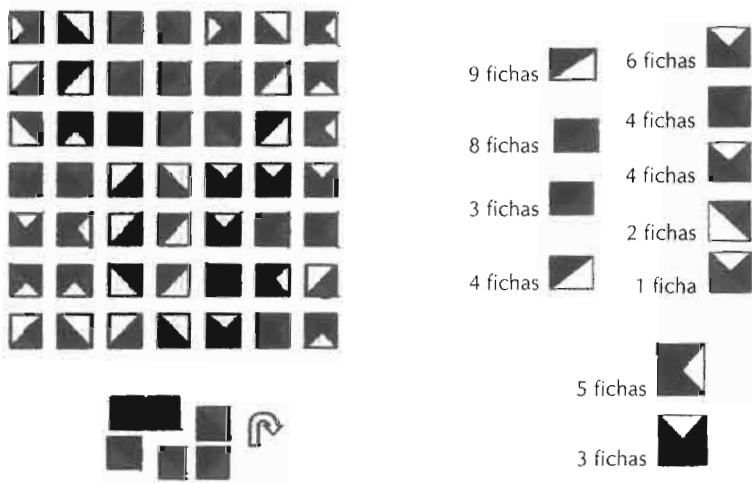
En forma lineal

- $(4 \times 6) + 1 = 25$
- $(7 \times 4) - 3 = 25$
- $(6 \times 3) + 7 = 25$
- $(8 \times 4) - 7 = 25$
- $(5 \times 4) - 5 = 25$

1	1	5	3	8	7	7
9	6	6	2	9	6	1
2	3	4	6	3	3	4
5	7	2	9	1	9	8
3	2	1	5	8	4	7
9	5	4	2	4	8	3
4	5	2	6	7	8	1

Tripleta para la construcción y cálculo de áreas

Este juego consiste en buscar una tripeleta (un arreglo de tres fichas dispuestas espacialmente en forma consecutiva), de tal forma que al ensamblar varias tripeletas iguales se obtenga un modelo previamente presentado. Utilizando las 49 fichas es posible armar modelos de 16 tripeletas cada uno, colocadas en un tablero de 7 fichas por cada lado.



Objetivos del juego

- Agrupar unidades de juego de tres fichas (tripeleta) de distinto diseño y armar el modelo presentado.
- Calcular el área correspondiente al modelo armado utilizando las triangulaciones del modelo, que pueden ser expresadas con números fraccionarios (unidad, medio, cuarto).
- Diseñar nuevos modelos a partir de unidades de tripeleta inventados por ellos.
- Lograr el cálculo de áreas de forma mental utilizando unidades geométricas para justificar y argumentar sus respuestas.
- Realizar operaciones básicas en las cuales intervenga números fraccionarios y decimales.
- Adquirir mayor agilidad mental, memoria visual, atención, concentración.

Material utilizado

- 5 monedas diferentes: caballos, rombos, diagonales, zig-zag.

- 49 fichas con los diseños presentados anteriormente.
- 100 fichas de reconocimiento.

Descripción del juego

Al terminar la construcción del modelo cada jugador calculará mentalmente el área correspondiente en unidades de ficha a una o cada color, o a partes del modelo presentado, o a todo el modelo, según se acuerde con anterioridad, y levantará la mano para que el monitor le asigne el turno correspondiente para la presentación de sus justificaciones y razonamientos. Luego pasará el modelo al plano gráfico y calculará nuevamente el área, pero esta vez la expresará en forma escrita con los procedimientos utilizados y las unidades en que la calcula.

Posteriormente se presentará un nuevo modelo, y se procede con la misma mecánica hasta agotar los modelos del monitor.

La actividad culmina con la construcción de nuevos modelos propuestos por los estudiantes, los cuales se presentan en el plano gráfico, con las unidades de tripleta utilizadas y los cálculos de área correspondientes.

Tripleta de relaciones matemáticas y geométricas

Este juego combina la estrategia y el conocimiento, ya que para resolver cada tripleta el estudiante no sólo debe tener la habilidad para encontrar tripletas, sino también para encontrar relaciones conceptuales existentes entre las representaciones que aparecen en las tres fichas que conforman la tripleta. Esta modalidad se diferencia de las anteriores en que no es necesario que las tres fichas que la conforman estén dispuestas en forma consecutiva, pues pueden ocupar diversas posiciones sobre el tablero.

Objetivos del juego

- Contribuir al desarrollo de procesos de seriación, reversibilidad, desarrollo de algoritmos, análisis, síntesis y argumentación.
- Ampliar conceptos matemáticos y geométricos a través de los diferentes formas de representación (definición, gráfica, simbólica).
- Contrastar y enriquecer el conocimiento del estudiante a través de los diferentes puntos de vista dados para resolver situaciones matemáticas planteadas.
- Verificar a través de las relaciones que se establecen entre las fichas de la tripleta el grado de avance o dificultad de los conocimientos matemáticos.

Material utilizado

- 49 fichas cuadradas de 20 cm de lado, que construyen la triplete de relaciones sobre el tablero llamadas fichas de triplete.
- 16 fichas cuadradas de 10 cm de lado, en las cuales aparecen los temas de juego con las diferentes formas de representación llamadas fichas de tema.
- 100 fichas de reconocimiento.
- Bolsa plástica para fichas tema.

Descripción del juego

A partir de la ficha tema se establecen relaciones entre tres fichas del tablero que estén relacionadas entre sí, y además con el tema seleccionado. De esta forma se procede con todas las fichas del tema. Para un tema es posible encontrar más de una triplete que las relacione. La validez de ésta depende de la capacidad de argumentar del estudiante y de la sustentación de la relación escogida.

Actividades de entrenamiento desarrolladas en cada triplete :

TRIPLETA NUMÉRICA DE OPERACIONES BÁSICAS COMBINADAS	TRIPLETA PARA LA CONSTRUCCIÓN Y CÁLCULO DE ÁREAS	TRIPLETA DE RELACIONES MATEMÁTICAS Y GEOMÉTRICAS
<p>Las actividades de entrenamiento para esta triplete fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pase los números • Mirando mirando • Triplete sencilla de suma y resta 	<p>Las actividades de entrenamiento para esta triplete fueron:</p> <p>Juguemos con el tangram</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploración de material • Simulación • Negrilla • Bordes • Animación 	<p>Las actividades de entrenamiento para esta triplete fueron:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yuxtaposición • Construcciones con dominó • Absurdos • Tiras cómicas • Construyendo relaciones de equivalencia • Pirámides numéricas • Juguemos con las formas circulares • Experimentos con lógica.



CONCLUSIONES

Una vez finalizado el análisis de los resultados obtenidos a partir de la experiencia, se puede afirmar que:

Los objetivos planteados para la experiencia se cumplieron satisfactoriamente.

Las actividades de entrenamiento tanto para las triplas numéricas, de áreas y relaciones, no sólo dinamizaron el trabajo pedagógico en el aula sino que sirvieron de manera real para desarrollar en los estudiantes los procesos de pensamiento matemático que se querían beneficiar, ya que fueron novedosos, variados y permitieron la creación de un ambiente pedagógico adecuado para la reconstrucción y el fortalecimiento de ideas, conceptos y actitudes fuentes del saber matemático.

La implementación de la experiencia se realizó en espacios amenos, dinámicos, participativos, en el cual se lograron relaciones armoniosas entre los participantes, relación que generó una actitud positiva frente a las actividades matemáticas. Esto condujo a un ambiente abierto y receptivo, lográndose de esta manera, en forma progresiva, un cambio de actitud de alumnos y docentes en cuanto a la forma de trabajo matemático en el aula.

Es importante poder destacar cada una de las contribuciones que se lograron con el juego de la tripleta: en cuanto a la tripleta numérica de operaciones básicas combinadas, fue fácilmente observable la contribución de los procesos de desarrollo de los algoritmos ya que los estudiantes realizaron cálculos numéricos en donde intervenían simultáneamente operaciones básicas utilizando diversidad de procedimientos algorítmicos, todos ellos viables, y así obtener respuesta a preguntas expresamente planteadas, explicitando no sólo el proceso para lograrlo paso a paso, sino también la utilización de las propiedades como estrategias de resolución.

La contribución a la agilidad mental fue también bastante notoria, logrando conectar información rápidamente y en forma correcta, retener información a nivel auditivo y visual en tiempos un poco más prolongados. Con la tripleta de áreas se lograron conexiones entre conceptos geométricos básicos, se adquirió la posibilidad de realizar mayor cantidad de relaciones a nivel espacial, se lograron generalizaciones sobre área y perímetro de cualquier figura a través de procesos de triangulación y, sobre todo, se logró conectar significativamente el manejo de las fracciones en el cálculo de áreas.

Con la triplete de relación se logró sintetizar la información recibida, ya que permanentemente realizaban conexiones entre conceptos utilizando variedad de formas de representación, identificando los elementos intervinientes y las relaciones existentes. Esto permitió ir desarrollando progresivamente un manejo adecuado de la información y un procesamiento más completo de la misma.

El maestro que escucha y se escucha en la clase, y no es el protagonista, puede ubicar con mayor precisión y claridad el estado de conocimiento de cada uno de los estudiantes, el nivel de comprensión individual y grupal, el manejo conceptual y concreto, lo mismo que el progreso de sus estudiantes. Una observación cuidadosa puede detectar aciertos y limitaciones de cada uno de ellos.

Se descubrió que el juego es una excelente herramienta pedagógica que involucra e interesa a la totalidad de los estudiantes, ya que les ofrece un reto permanente de superación, los obliga a dar soluciones efectivas y concretas frente a situaciones presentadas, y esto logró capacitarlos para resolver mucho mejor situaciones problema vitales y matemáticas.

La utilización permanente de material didáctico determinó parte del éxito en cada una de las actividades, ya que sirvió de apoyo para reflexionar sobre sus propias acciones y razonamientos, y se ganó no sólo en concreción sino en aclaración de ideas y argumentos.

Por último, planear cuidadosamente una actividad y orientarla hacia un fin específico, poniendo el material adecuado, las preguntas pertinentes, los apoyos necesarios por parte del maestro, constituyó una estrategia metodológica eficiente en el momento de valorar resultados.



BIBLIOGRAFÍA

Piaget (1970), Vigotsky (1962-1979), Luria (1980), referenciados por VALERO, Paola. En: *Educación Matemática y construcción de la democracia*. Boletín Club Emma, No 6, agosto 1994.

GÓMEZ, Pedro. "Riesgos de la innovación curricular en matemáticas". En: *Revista Colombiana de Ciencia y Tecnología*. Vol. 14. Nº 4. Santa Fe de Bogotá. Colciencias, octubre 1995.

CORBALÁN, Frenando. *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Editorial Síntesis S.A. Madrid. 1994.