

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

**EL CONCEPTO DE ÁREA: UNA
ESTRATEGIA LÚDICA PARA SU ENSEÑANZA.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA EDUCATIVA

P R E S E N T A :

ROGELIO SÁNCHEZ MARTÍNEZ

ASESORA: MARICARMEN ORTEGA SALAS

MÉXICO D. F.

NOVIEMBRE 2004

RESUMEN:

Esta investigación tuvo por objetivo demostrar que las situaciones de enseñanza/juego aprendizaje (S. E. J. A.), desarrolladas por Bianchi (1996), favorecen la asimilación del concepto de área en los niños de sexto año de primaria. Por lo que en esta experiencia se desarrolló, aplicó y evaluó las situaciones de enseñanza juego aprendizaje.

El procedimiento que se siguió, para alcanzar el objetivo, fue el seleccionar al azar 40 niños de sexto año de primaria, distribuirlos en dos grupos de 20 niños cada uno, el primer grupo fue el grupo experimental, al cual se le aplicaron las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje; al segundo grupo, que se le denominó grupo control, no se le aplicó tratamiento. Se aplicó una prueba, para evaluar el conocimiento inicial que tenían sobre el concepto de área a los dos grupos, antes del programa instruccional; después de la aplicación de éste en el grupo experimental, se volvió a aplicar una prueba equivalente también a ambos grupos para evaluar el conocimiento final que tenían sobre el concepto de área.

La hipótesis de investigación en este proyecto es: las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria. Los resultados obtenidos comprobaron esta hipótesis, estadística y cualitativamente, el grupo experimental obtuvo mejores resultados, lo que no ocurrió en el grupo control, donde no se observaron cambios significativos, por lo que se concluyó que las situaciones de enseñanza/juego /aprendizaje si favorecen la adquisición del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

TABLA DE CONTENIDOS:

-INTRODUCCIÓN.....	1
-CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	5
1.- ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.....	5
1.1 Aprendizaje de las matemáticas.....	5
1.2 Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.....	10
1.3 La enseñanza de las matemáticas.....	13
2.- EL JUEGO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	19
2.1 La naturaleza psicológica del juego.....	19
2.2 El juego como medio de aprendizaje.....	21
2.3 El juego como estrategia de enseñanza de las matemáticas.....	23
3.- APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE ÁREA.....	31
3.1 El concepto de área en el programa de sexto año de primaria (S. E. P.).....	35
3.2 El concepto de área en el libro de texto gratuito de sexto año.....	37
3.3 El concepto de área en el libro para el maestro de sexto año.....	38
CAPÍTULO II.....	42
METODOLOGÍA.....	42

CAPÍTULO III.....	49
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	49
CAPÍTULO IV.....	77
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....	77
REFERENCIAS.....	86
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN:

El aprendizaje de las matemáticas en ocasiones se ha vuelto para el estudiante una actividad poco atractiva, monótona y difícil por el tipo de modelo de enseñanza que los profesores utilizan. Dicho modelo se basa en un proceso de memorización de fórmulas y estructuras matemáticas, que no relacionan el símbolo matemático con la vida cotidiana, convirtiéndose esto en algo abstracto y poco comprensible, algo descarnado, disociado de la vida, provocando por ello que los estudiantes no le encuentren sentido al aprendizaje de esta materia.

Una enseñanza monótona contribuye poco para hacer accesible las matemáticas a la comprensión de los niños, a éstos no les basta con el discurso del profesor sino que requieren de participar de la construcción de significados matemáticos, por lo que se necesita hacer un esfuerzo para allanar el camino hacia la comprensión de las matemáticas.

En este contexto el presente proyecto tiene como propósito investigar: cómo los estudiantes de sexto año de primaria, pueden asimilar el concepto de área más allá de las fórmulas y de los pasos prefijados.

En tal virtud, el desarrollo de esta investigación implica proponer actividades lúdicas para la mejor asimilación de dicho concepto. Debido a que aprender matemáticas desde el juego, ofrece al niño la posibilidad de disfrutar con su aprendizaje, al superar los retos que se les plantean, al apoyar la motivación y conducir al niño a una mayor comprensión matemática.

La pregunta que orientará este trabajo es: ¿Favorece el juego, el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria? Buscando que al final la respuesta sea positiva, en este sentido.

Para abordar esta tesis se recorrió el camino trazado por los siguientes temas, que le darán sustento teórico y empírico. En primer lugar se planteará el tema de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria, resaltando la importancia de éstas, en tanto que el conocimiento matemático contribuye al desarrollo de las capacidades cognitivas, a la vez que la adquisición de este conocimiento se sustenta en ellas. La creatividad, el razonamiento, inductivo y deductivo, la capacidad crítica, el pensamiento ordenado, son aspectos de la actividad intelectual favorecidos por una buena enseñanza de las matemáticas. En este sentido se abordarán temas como: el aprendizaje propiamente dicho, cómo es que se adquiere el conocimiento, para después poder explicar cómo se adquiere el conocimiento matemático y plantear un primer acercamiento de cómo se aprende el concepto de área.

Posteriormente se tocará el tema de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas para pasar al tema de la enseñanza de las mismas, aquí se desarrollarán los diferentes tipos de enseñanza y diferentes posturas de igual cantidad de autores referentes a la enseñanza de las matemáticas. Estos autores alimentarán las reflexiones contenidas en esta investigación.

Como lo que se pretende es enseñar un concepto a través del juego; es necesario que se hable de este último, aunque el juego sea irrelevante en ocasiones para la mente adulta, éste es sumamente significativo para los niños.

A través del juego se forma la perfecta complicidad entre el niño y el juego como instrumento psicológico, una herramienta de creación, de exploración muy dúctil y provechosa, que le conducen al aprendizaje, en donde el concepto de área parece disolverse a través del juego en la experiencia cotidiana e impregna toda la

vida, animándola, sin quitarle su espontaneidad. Por lo que en el apartado tres se abordarán puntos como: la naturaleza psicológica del juego, el juego y el aprendizaje, el juego y la enseñanza, en este apartado se recuperarán varias posturas teóricas sobre el juego y sus implicaciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, determinando así la importancia del juego en la educación.

Se entenderá al juego como una estrategia psicopedagógica válida para la enseñanza de las matemáticas y en particular del concepto de área, por lo que es menester que se hable del área propiamente y de las investigaciones que se han realizado, al respecto de su asimilación por parte del individuo, se tomarán los lineamientos que manejan Del Olmo, Moreno y Gil (1993), para el aprendizaje del concepto de área.

Por último y como paso necesario, se requiere hablar sobre cómo se contempla en el sexto año de primaria el aprendizaje del concepto de área, por lo que analizaremos los conceptos referentes al área en el sexto año de primaria, contenidos en el plan de estudios, así como el libro de texto de matemáticas y el libro para el maestro del ciclo en cuestión, debido a que como sabemos son un referente indispensable para el profesor en la enseñanza primaria.

En esta experiencia se busca que el juego recobre su vitalidad y que ayude a los niños a acceder al conocimiento matemático. Siendo un refugio para la sensibilidad y la imaginación del niño, aunque se verá en el interior de este proyecto, la seriedad con que se aborda el juego para poder recuperar una estrategia lúdica útil en la enseñanza del concepto de área.

En el capítulo II se presenta la metodología propuesta destacándose el planteamiento, los objetivos, la hipótesis la cual es: el juego favorece la adquisición del concepto de área en los niños de sexto año de primaria, también se habla en éste capítulo de la muestra que fue de 40 niños, se señala el procedimiento incluyendo el pretest y postest.

Por lo que respecta al capítulo III se hace el análisis de resultados tanto cuantitativamente como cualitativamente.

Por último en el capítulo IV se desarrollan tanto la discusión como las conclusiones obtenidas después de recorrer todas las etapas de esta tesis, representando esto el punto de llegada de esta experiencia.

MARCO TEÓRICO:

CAPÍTULO I:

1.- ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

La problemática del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas constituye una cuestión ampliamente tratada. Para abordar este tema se requiere tocar temas tales como: el aprendizaje de las matemáticas, dificultades de aprendizaje de las matemáticas y la enseñanza de éstas.

1.1 Aprendizaje de las matemáticas

Existen diferentes ideas de cómo construimos el conocimiento y cómo aprendemos, sobre el particular Piaget (1998), plantea que la persona se desarrolla cognitivamente siguiendo diferentes estadios, genéticamente determinados. El paso de un estadio a otro está influido por la riqueza de experiencias que nos proporciona el medio. En este paso es importante la asimilación, acomodación y equilibración. La primera se refiere a la adquisición de nuevos conocimientos, la acomodación es el proceso a través del cual nuestros esquemas de conocimiento se van modificando y adecuando en función de las nuevas adquisiciones. Piaget plantea que la equilibración de las estructuras cognoscitivas debe entenderse como una compensación de los estímulos exteriores mediante actividades del niño que constituyan respuestas a dichos estímulos. La equilibración según Piaget (en Coll y Martí, 1999), es un proceso de autorregulación, esto significa que es una serie de compensaciones del sujeto en reacción a perturbaciones exteriores a través de un mecanismo regulador. El sistema cognitivo de los seres humanos muestra una tendencia a reaccionar ante

las perturbaciones externas introduciendo modificaciones en su organización que aseguren el equilibrio. Piaget dice que sin la equilibración son imposibles las nuevas adquisiciones por parte del individuo. Este autor menciona que el conocimiento es el resultado de un proceso de construcción; ésto equivale a contemplar el acto del conocimiento como una apropiación progresiva del objeto por el sujeto, también agrega que la capacidad de aprendizaje depende del nivel de desarrollo cognitivo del sujeto, así se queremos enseñarle al niño el concepto de área éste debe tener un desarrollo cognitivo que le permita asimilar este concepto.

Por su parte Vigotsky (en Álvarez y Del Río, 1999), explica el proceso de aprendizaje, negando que la actividad interna y externa del individuo estén desconectadas, porque los procesos externos son transformados para crear procesos internos. Los procesos de aprendizaje se optimizan cuando los procesos de mediación están más al alcance del nivel cognitivo de la persona, se requiere una adecuación más precisa al nivel de actividad de la persona. Esta actividad para Vigotsky se refiere a la actividad social, a la experiencia externa compartida. Para Vigotsky son vitales, para el logro del aprendizaje, los instrumentos psicológicos, los cuales son: todos aquellos objetos cuyo uso sirve para ordenar y reposicionar externamente la información, para este autor son instrumentos psicológicos: el nudo en el pañuelo, una moneda, una regla, los sistemas de signos, etc. Lo que resalta la importancia del uso de materiales didácticos, como los objetos lúdicos para conseguir la asimilación de un concepto, y de esta manera lograr que el individuo utilice su inteligencia, memoria y atención.

Ausubel (en Vélez, 2000), habla del aprendizaje significativo, el cual establece vínculos sustantivos entre los nuevos conocimientos que se han de aprender, y los que se encuentran en la estructura cognitiva del sujeto que aprende, en este caso se sugiere la memorización comprensiva más que la repetitiva o mecánica, supone una reflexión crítica del alumno, el aprendizaje significativo es funcional ya que es útil para solucionar los problemas de la vida cotidiana, atiende a la

significatividad lógica que es la coherencia interna de la materia. Para esto se vale de lo que alumno ya sabe y le ofrece nuevos conocimientos a partir de esto.

Para poder acceder al aprendizaje es necesario la actividad, como lo planteó Vigotsky (en Álvarez y Del Río, 1999), por medio de un proceso a través del cual el niño entra en contacto con su entorno, lo que constituye la fuente principal de aprendizaje y desarrollo, por ejemplo el juego es una actividad en la cual el niño genera procesos internos de estructuración, reconstrucción, interiorización y asimilación, conjugando en uno la actividad física y mental.

Vélez (2000), dice además que la interacción es necesaria para el aprendizaje, se pueden asimilar muchas cosas del contacto con: situaciones, objetos y personas, tanto con los iguales y los adultos, los cuales tienen diferente información lo que provoca el conflicto cognitivo en las relaciones de aprendizaje.

Por lo que respecta al aprendizaje de las matemáticas propiamente, existen diferentes enfoques que han guiado los diversos trabajos de investigación en este campo. En ellos se han relacionado variables educativas, se ha investigado cómo se asimilan los conceptos matemáticos, cómo se adquiere el concepto lógico matemático, Macnab y Cummine (1992), nos hablan de algunos estudios, los cuales agrupan en:

- El enfoque evolutivo de Piaget.
- Jerarquía de aprendizajes y análisis de tareas de Gagne.
- Las ideas de Case.
- Constructivismo.

En particular el enfoque evolutivo de Piaget, plantea que el pensamiento formal de 11 a 15 años, tiene como característica la conquista de un nuevo modo de razonamiento; que no se refiere ya sólo a objetos o realidades directamente representables, sino también a hipótesis. En este periodo se inicia el

pensamiento abstracto, aparece el pensamiento hipotético deductivo, se da la búsqueda activa de verificación, aparece la comprobación, la realización de pruebas, abstracción reflexiva, el pensamiento proposicional, la lógica combinatoria, el razonamiento inductivo y deductivo, que se alcanzan por la evolución cognitiva desarrollada en esta etapa y que le ayudan a abordar las matemáticas.

Por lo que respecta a las jerarquías de aprendizaje y análisis de tareas, Macnab y Cummine (1992), dicen que en donde se realiza un procedimiento de análisis de una tarea, se tiene que dividir en subtareas la cual puede ser dividida a su vez, de esta forma se crea una jerarquía de tareas, agregan que para aprender la tarea principal se necesita aprender primero las subtareas, esto es muy útil en matemáticas, si por ejemplo queremos resolver sistemas de ecuaciones de primer grado, primero necesitamos saber las operaciones aritméticas, realizar despejes, etc.

Brevemente, tenemos las ideas de Case (en Marrón, 2001), quien construyó tres etapas para el análisis de tareas las cuales son:

- Precede al diseño de la instrucción una descripción etapa a etapa, no sólo de la estrategia que debe ser enseñada sino también de la estrategia que el niño aplica espontáneamente en la tarea instruccional.
- Diseñar la instrucción de tal forma que las limitaciones en las estrategias espontáneas de los niños se verán y se aclarará la necesidad de aplicar la estrategia adecuada.
- Seleccionar la estrategia que debe ser enseñada y diseñar la secuencia de actividades instruccionales, reduciendo el trabajo de la memoria.

También en Macnab y Cummine (1992), se menciona que en este caso la idea central del constructivismo en cuestión del aprendizaje de las matemáticas, es que el proceso de aprendizaje de éstas por el alumno, implica la experiencia que éste gana a partir de sus actividades de aprendizaje con su experiencia previa y de sus actitudes. El constructivismo estudia esta interacción entre los procesos de pensamiento infantiles y las experiencias de aprendizaje.

Defior (2000), menciona que autores como Vigotsky, Ausubel y Bruner entre otros se han preocupado por el aprendizaje de las matemáticas y por desentrañar qué es lo que hacen realmente los niños cuando llevan a cabo una actividad matemática, abandonando el marco de conducta observable, para considerar los procesos cognitivos internos, desde esta perspectiva cognitiva se han establecido distintos principios que deben estar presentes en el aprendizaje de las matemáticas en la escuela primaria:

- La adquisición del conocimiento matemático se considera como un proceso de construcción activa y no una mera absorción por parte del sujeto.
- Los conocimientos previos ocupan un papel crucial en el aprendizaje ya que constituyen la base para la adquisición y comprensión de otros nuevos conocimientos.
- Se distinguen dos tipos de conocimiento: conceptual (conocimientos matemáticos) y procedimental (conocimientos de los algoritmos y de las estrategias de resolución y aplicación). Se considera que el conocimiento conceptual no produce automáticamente competencia procedimental.
- Para lograr el pleno dominio de las habilidades es primordial la automatización de los procedimientos.

- Para lograr la competencia matemática es necesario aplicar el conocimiento en una gran variedad de contextos.
- Los aspectos metacognitivos de control y guiado de la propia actividad, constituyen otro grupo de procesos cognitivos de gran relevancia en la ejecución competente.
- El análisis de los errores sistemáticos es un procedimiento de gran valor para la comprensión de los procesos y estrategias de pensamiento de los sujetos.
- Se tiene que ver a la persona como alguien que no es tan sólo un procesador activo de la información, sino se tiene que contemplar como alguien quien en su comportamiento influyen igualmente las emociones, los intereses, los afectos y las relaciones sociales.

1.2.- Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas

Defior (2000), señala que al tratar la cuestión de la etiología de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas se observa que existen muchas interrogantes y, con frecuencia, no existe una única causa a la que puedan atribuirse, sino que se presentan varias de ellas conjuntamente. Las causas de las dificultades pueden buscarse en el niño o factores externos, en particular en el modo de enseñar las matemáticas.

Macnab y Cummine (1992), mencionan algunos tipos de dificultades en el aprendizaje de este tema, para ellos existen tres fuentes que dificultan el aprendizaje de las matemáticas, éstas son:

- La organización de la escuela, el departamento y la clase.
- La metodología del aula.
- El curriculum de matemáticas.

La primera nos habla que una mala organización de la escuela y de todas las instancias que intervienen en la enseñanza de las matemáticas, pueden causar conflictos que repercutirán en un mal aprendizaje de las matemáticas dentro de la escuela, después nos habla que una mala metodología también repercute en lo antes citado y que si tenemos un curriculum que presenta errores de diseño o que no es aplicado correctamente, también esto trae consecuencias nefastas en el aprendizaje de esta materia.

Autores como Caballero (1996), al abordar este tema plantea que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se debe a que en los alumnos, hace falta un adecuado razonamiento matemático, que no se fomenta en la escuela, indica también, que aprender y jugar son dos procesos que aparecen complementarios desde el crecimiento del individuo y que se separan en tanto el individuo crece y se integra a la enseñanza formal que se da en el edificio educativo.

Por su parte Gómez (1999), tiene claro que existen personas que se pueden considerar como analfabetos matemáticos, estas son las personas que pueden ser muy competentes en operaciones matemáticas en la vida diaria, como en el comprar y vender, pero que en las matemáticas formales, las que se ven en la escuela, las que enseñan los maestros, las que se reducen a una hoja con la simbología y procedimientos matemáticos, éstos no pueden ser eficaces. Esto se debe a lo descontextualizada que es la enseñanza de las matemáticas, que no incorporan los conocimientos de la vida cotidiana a la enseñanza matemática, lo que es otra fuente de dificultad en esta materia.

En este mismo intento de tratar de encontrar las causas o fuentes de las dificultades en matemáticas, Fernández, Llopis y Pablo (1999), señalan que las dificultades de aprendizaje son originadas por:

- Alteraciones en el desarrollo intelectual: en la evolución del pensamiento se va accediendo, a través de etapas sucesivas, a unos niveles que progresivamente llevan hasta un razonamiento lógico abstracto. Pero hay niños que evolucionan más lentamente que los demás, y que, por tanto, no están capacitados para asimilar e interiorizar las nociones que son propias de un nivel superior. Si los conceptos lógicos matemáticos fundamentales están en relación con el desarrollo de la inteligencia, es natural que los alumnos cuyo nivel mental no se desarrolle bien, tengan dificultades de comprensión.
- Alteraciones del lenguaje y la psicomotricidad: los trastornos del lenguaje originan tanto los retrasos verbales, como los matemáticos, ya que la práctica de éstas supone la traducción de una serie de conceptos a un lenguaje específico. Los alumnos con dificultades para establecer distancias a partir de su propio cuerpo (arriba-abajo, delante-detrás, dentro fuera) les cuesta mucho asimilar los conocimientos matemáticos vinculados con el espacio y el tiempo como el caso del concepto de área, volumen, etc.
- Alteraciones neurológicas: los alumnos con alteraciones neurológicas presentan dificultades para algunas tareas matemáticas como la dificultad en la numeración y las operaciones escritas, dificultades en el planteamiento de problemas y dificultades en el cálculo mental.
- Perturbaciones emocionales: muchos casos de bajo rendimiento en matemáticas se deben a trastornos afectivos que impiden al niño centrarse en clase, ya que le hacen pasar por alto explicaciones hasta quedarse al margen.
- Problemas socioambientales: algunos niños pueden tener dificultades de aprendizaje debido a que el ambiente en el que se desarrollan no es el

adecuado como las condiciones de estudio, la habitación, el ruido, el apoyo cultural de la familia, el nivel económico, etc.

- Ausentismo escolar: al faltar mucho a clase el niño pierde conocimientos que le dan sentido a los que le faltan por ver. Por ejemplo en un cambio de escuela; el niño se tiene que poner al corriente de lo visto por sus nuevos compañeros.
- Enseñanza inadecuada: en este caso se tienen que tomar en cuenta tres elementos que son los contenidos, estrategia de enseñanza y profesor. Por lo que respecta a los contenidos, en algunas ocasiones éstos no son adecuados al nivel madurativo individual de cada alumno; por lo que se debe adaptarlos de acuerdo a las necesidades de los alumnos y no ser inflexible en esto. La estrategia de enseñanza al ser verbalista y poco activa; fomenta que las matemáticas sean aburridas. Existen dificultades de aprendizaje si no se estimula el desarrollo cognitivo ni se integra la vida cotidiana del alumno. Por último con respecto al profesor; si éste no conoce a fondo su asignatura, si no se preocupa por motivar a sus alumnos y si no es capaz de adaptar los procesos matemáticos a los psicológicos de los alumnos, puede ser fuente de dificultades de aprendizaje.

1.3.-La enseñanza de las matemáticas

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas en la educación obligatoria, según Defior (2000), no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino que su principal finalidad es que se puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas en la vida cotidiana.

Esta autora agrega que según Broody hay seis implicaciones educativas desde la teoría cognitiva, dirigidas a estimular la construcción activa del conocimiento matemático a través de una enseñanza efectiva, éstos son:

- Concentrarse en estimular el aprendizaje de relaciones.
- Concentrarse en ayudar a los niños a ver conexiones y a modificar sus puntos de vista.
- Planificar la enseñanza teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo requiere mucho tiempo.
- Estimular y aprovechar la matemática inventada por los propios niños o matemática informal.
- Tener en cuenta el nivel de desarrollo y la preparación de cada individuo.
- Utilizar el interés natural de los niños por el juego.

Según la Dirección General de Educación Primaria de la SEP (1992), la enseñanza de las matemáticas en la primaria, presenta serios problemas debido a que se sigue orientando hacia las operaciones formales, sin considerar su aspecto funcional a partir de problemas de la vida real y de los intereses de los alumnos, agrega que las matemáticas no pueden enseñarse en los primeros niveles como una teoría formal, abstracta, porque el niño no es capaz de entenderla. El primer paso en la enseñanza de las matemáticas en los niños, es enseñar la necesidad de las matemáticas y la utilidad del aprendizaje de éstas.

Hernández y Soriano (1999), mencionan que la mejor enseñanza de las matemáticas, es aquella en la que los niños participan activamente, para esto se requiere partir de tareas, programadas intencionalmente para movilizar los conocimientos previos y poner en juego determinadas relaciones, procediendo posteriormente a la reflexión del alumno.

Holmes (en Hernández y Soriano, 1999), señala que desde el modelo cognitivo existen cuatro principios que hay que seguir para enseñar matemáticas en la

etapa primaria. Los principios están basados en cómo los niños aprenden y son los siguientes.

- Promover el uso de los procesos cognitivos: para aprender los conocimientos matemáticos; los niños deben usar procesos cognitivos como comparar, inferir, etc., y además, manipular mentalmente estos contenidos. Para aprender un concepto matemático, en primer lugar, los niños deben estar alertas a los estímulos existentes, esto quiere decir estar atento, manteniendo conciencia, percibiendo, observando. Posteriormente el niño debe interpretar lo que recibe, lo que significa usar el aprendizaje anterior para hacer la nueva experiencia significativa. Entonces el niño necesita organizar las ideas matemáticas a través de los procesos cognitivos de relacionar, inferir y resumir. En seguida se aplica lo aprendido, lo que quiere decir, usar en una situación nueva los contenidos matemáticos previamente aprendidos. Incluye los procesos cognitivos de predecir, evaluar, plantear hipótesis y comprobar. A continuación el niño debe recordar lo cual es un proceso deliberado de evocar. Los procesos cognitivos utilizados son: ensayar, imaginar y retener. Por último el niño puede resolver problemas lo cual es hallar soluciones a situaciones no resueltas.
- Hacer hincapié en los conceptos de aprendizaje y en las generalizaciones: un concepto es una idea que representa una clase de objetos o hechos que tienen ciertas características en común llamadas atributos y que se aprenden a través de un proceso. El aprendizaje de dichos conceptos debe centrarse en la asimilación de generalizaciones, así los niños comprenderán y aplicarán las matemáticas mucho mejor en situaciones más diversas y complejas, que si las aprendieran poniendo énfasis en hechos particulares y en las reglas aprendidas mecánicamente, es decir de memoria.

- Favorecer la motivación intrínseca: la motivación intrínseca viene del propio individuo, es interna, en contraposición a la extrínseca la cual es externa, un ejemplo de motivación extrínseca, es cuando un niño realiza un esfuerzo para obtener buenas notas. Por su parte la motivación intrínseca se autorregula y puede aportar perseverancia, está bajo el control del que aprende y es un estímulo para la comprensión debido a que este tipo de motivación está relacionada con la tarea y trata que la misma realización de ésta se convierta para los alumnos en una experiencia gratificante, por lo que la inclusión del juego en actividades de aprendizaje puede favorecer la motivación intrínseca.
- Atender a las diferencias individuales: el maestro debe estar consiente de que existen diferencias entre los que aprenden. Hay que comprender que los niños aprenden matemáticas a ritmos diferentes.

Para Gómez (en Álvarez, 1987), se requiere para la adquisición correcta de los conceptos matemáticos, una completa maduración y evitar errores metodológicos, para esto sugiere:

- Que el alumno vea los números como entidades que existen realmente y que pueden ser manipuladas, independientemente del contexto.
- Antes de pasar al nivel abstracto y a la simbolización hay que recorrer siempre el camino de lo concreto y de manipulación.
- La excesiva preocupación por la automatización hace que el concepto y el algoritmo se conviertan en sinónimo.
- La búsqueda de distintos algoritmos y la comparación entre ellos ante una misma situación hará que se utilice de forma más significativa.

- Debe cuidarse que la presentación de los materiales no induzca al error.

Se puede agregar según Henson (1999) que los profesores y alumnos deben entender con claridad los propósitos de cada clase, que se engloban en los objetivos y metas planteados antes de comenzar una clase, todo esto para una mejor asimilación de los conceptos vistos.

Caballero (1996), maneja que los conceptos y los significados se construyen paulatinamente, y esta construcción toma mucho tiempo, la interacción con los conceptos colabora a su progresiva construcción, esto quiere decir que el niño al estar constantemente en contacto con los conceptos matemáticos en su vida cotidiana, como al ir a comprar algo, aprende la aritmética sin saberlo y al hacerlo esto continuamente asimila poco a poco la suma y la resta, en este caso. También dice que los niños pueden resolver tareas que los maestros no les hemos enseñado porque han construido, en sus experiencias cotidianas, estrategias y conocimientos matemáticos que les permiten resolver muchas de las situaciones que enfrentan.

La enseñanza de las matemáticas; según Peltier (1993), tiene que ver con crear las condiciones para que se asegure que el niño construya un saber viviente (susceptible de evolución) y funcional (que permita resolver problemas y plantear verdaderas interrogantes), para esto la enseñanza de las matemáticas se debe centrar en tres componentes fundamentales: el saber, el alumno y el profesor. El saber científico se convierte en un conocimiento a enseñar y después en un objeto de enseñanza. El alumno participa en este proceso con la apropiación individual del saber.

Por su parte Gómez (1999), dice que las aportaciones de la psicología transcultural en la asimilación y enseñanza de las matemáticas, se basan en tomar en cuenta, que las personas construyen su conocimiento en contextos y situaciones específicas cultural y socialmente significativas para ellos, por lo que

se debe retomar los conocimientos previos y los diferentes discursos que los alumnos traen de sus lugares de origen, para incorporar estos conocimientos en el aprendizaje de los conceptos matemáticos formales. Dentro de esta misma línea Peltier (1993), reafirma que ciertos conocimientos culturales, incluso aprendidos en la escuela, se oponen duraderamente a construcciones conceptuales consideradas por el profesor, por lo que se deben considerar los conocimientos atesorados por los alumnos.

El retomar conocimientos previos y el construir conocimientos; son ámbitos en los que el juego tiene un papel importante, como medio de enseñanza, la utilización del juego en este sentido, se basa en el uso de actividades lúdicas para la asimilación de conceptos, este método de enseñanza muestra una tasa de retención más alta que otros procesos instruccionales, como dicen: Lucas, Postma y Thompson (en Henson, 1999).

En éste caso la teoría cognoscitiva y el enfoque sociocultural, (representado principalmente por las aportaciones de Vigotsky) ofrecen grandes posibilidades para ser aplicadas en una estrategia lúdica, para enseñar matemáticas, aunque para muchos docentes les exigirá un nuevo rol y una reconceptualización y clarificación de su práctica educativa. La construcción de contextos socioculturales a través del juego, redundará en un aprendizaje significativo en el área de matemáticas.

2.- EL JUEGO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Contemplando al juego como un instrumento para lograr la asimilación de conceptos matemáticos, se requiere, comprender su naturaleza psicológica, cómo éste nos puede ayudar para facilitar el aprendizaje y cómo se pueden enseñar conceptos matemáticos como el caso del área a través de éste.

2.1 La naturaleza psicológica del juego

Algunos autores han tocado el tema de la naturaleza psicológica del juego. Winnicott (en Ortega, 1999), dice que el origen psicológico, de la capacidad de jugar, hay que buscarlo en la forma particular de relacionarse afectivamente del niño con su madre. Para Bruner (en Ortega, 1999), las vivencias de carácter lúdico afectivo organizan un discurso comunicativo que ha sido considerado desde diversas perspectivas para la correcta maduración personal del niño.

En las teorías funcionalistas y naturalistas, para Smith y Dutton (en McNab y Cummine, 1992) el juego es una actividad natural que los niños realizan espontáneamente que les permite ponerse en contacto con su entorno.

Por lo que respecta a las teorías cognitivas del juego, tenemos la teoría del juego de Piaget (en Díaz Vega, 1997), menciona que el niño está obligado a adaptarse incesantemente a un mundo social, cuyas normas le son ajenas en un principio, por lo que necesita del juego para su equilibrio afectivo e intelectual, con el juego viene la acomodación a los modelos exteriores, agrega que la función de asimilación del yo que cumple el juego simbólico se manifiesta bajo las formas particulares más diversas, en la mayoría de los casos afectivas, sobre todo.

En el juego simbólico, la asimilación sistemática consiste en construir símbolos a voluntad para expresar todo lo que, en la experiencia vivida, no podía ser formulado y asimilado sólo por los medios del lenguaje.

Díaz Vega (1997), abunda más sobre Piaget y el juego, menciona que Piaget consideraba que el juego tiene significativa importancia en la comprensión de la evolución del pensamiento del niño, pues el juego es fundamentalmente asimilación. Como resultado de sus observaciones hechas en el estudio del juego de canicas, Piaget sugiere una estrecha interacción entre desarrollo intelectual y juego. Para Piaget la última etapa en la evolución del juego es aquella que se sitúa entre los 11 y 12 años. Se caracteriza por la aparición de los juegos de reglas, para llegar a este nivel, el niño debió haber evolucionado en su pensamiento en dirección a las operaciones lógico-abstractas, además de que el niño pasa a una posición sociocéntrica. Aquí la regla adquiere su verdadero significado como norma rectora que obliga a los individuos a su cumplimiento. Es entonces que el niño se inclina por juegos más elaborados, como los juegos de estrategia, que permiten la exposición y el enfrentamiento de sus capacidades como en el caso del turista, monopolio, maratón, ajedrez, etc.

En la teoría del juego de Vigotsky en Díaz Vega (1997), el juego es una forma particular de actuación cognitiva espontánea que reflejaba hasta qué punto el proceso de construcción de conocimiento y de organización de la mente, tiene su origen, en la influencia que el marco social ejerce sobre la propia actividad del sujeto, para esto se basa en instrumentos psicológicos que llevan a la persona desde su nivel de comprensión a la zona de desarrollo próximo, en donde asimila la nueva idea o concepto determinado, que amplían su bagaje cultural.

Vigotsky en Elkonin (1988), menciona que el juego es una fuente de desarrollo y crea zonas de evolución inmediata, una paradoja del juego es que el niño suele acatar la regla, renunciando en parte a lo que desea, el seguir las reglas es muy importante en los juegos matemáticos reglados, como el juego de las eles, el

buscágonos, etc.; renunciando a actuar según el impulso directo, sin embargo esto causa gran satisfacción al niño en el resultado último del juego.

El juego está en interrelación con lo social, ya que a través de éste se aprenden muchas conductas sociales y esto se puede explicar a partir de los estudios etológicos de Smith en Ortega(1999), se sabe que lo que aprenden los niños en los juegos es el mundo de las relaciones interpersonales y los retos que éste le plantean, en los juegos se practica el complejo proceso de adecuar el pensamiento, la actitud y el comportamiento personal a las exigencias de los demás y de la situación social, la inmensa mayoría de los juegos tienen lugar en el ámbito de las relaciones interpersonales entre iguales, en el que se aprenden sobre todo el dominio del conocimiento y las actitudes sociales.

2.2.- El juego como medio de aprendizaje

En este apartado se aclara como algunos autores consideran al juego como medio de aprendizaje, así Puig y Sático (2000), dicen que a pesar de los estudios realizados en materia de juego y educación, no siempre el juego es visto como uno de los medios más eficaces en la educación, y estas mismas autoras aportan algunas bondades de las actividades lúdicas como medio de aprendizaje, que a continuación se presentan, para justificar el uso del juego en el aprendizaje de las matemáticas:

- El juego es una actividad que proporciona placer y diversión al niño. Ésto no excluye el esfuerzo y, muy a menudo, la satisfacción está en proporción a la dificultad de la tarea.
- El juego ayuda a desarrollar las capacidades físicas y psíquicas.

- El juego es una forma de adaptación del mundo. En el juego infantil se reproduce el entorno social, se realizan tareas de asimilación y apropiación, que ayuda a interiorizar la estructura social que lo rodea.
- El juego es un instrumento de aprendizaje, sirve para conocer y medir las propias aptitudes y capacidades, y también para inspeccionar el entorno.

Respecto a la relación entre el juego y el aprendizaje, Martínez (1998), nos dice que a través de los juegos se manifiestan exploraciones, manipulaciones, imitaciones, simulaciones, proezas, competencia, cooperaciones y construcciones, como las matemáticas que necesitan exploración, simulación, comparación para su aprendizaje. Agrega que los juegos constituyen una actividad inherente a todos los seres humanos en donde se aprende en forma natural, de manera placentera, con el juego es posible abordar actividades cada vez más superiores, con el juego es posible desarrollar un espíritu constructivo, la imaginación y la facultad de sistematizar, por lo que si se incorpora el juego dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, éste puede ayudar al logro de aprendizajes importantes.

Para Jiménez (2000), a través del juego se aprende a compartir el espacio, se aprende el lenguaje comunicativo, se relaciona lo real concreto con lo simbólico, el sujeto aprende a compartir sentimientos, a convivir, a asimilar su cultura, los nuevos comportamientos, los nuevos conceptos, tales como el concepto de área, volumen, etc.; se confirman valores y se innovan conceptos, las convenciones sociales, a tomar iniciativas personales, interiorizar actitudes e identificación personal.

El juego es importante en la vida escolar ya que éste es un medio de aprendizajes espontáneos, que le ayudan en: su percepción visual, miembros de locomoción, vocabulario, gestos de inducción social, lenguaje comunicativo, referencias espacio temporal y comprensión lógica matemática. El juego puede considerarse

como una estrategia de aprendizaje que tiene un componente espontáneo, Fuenlabrada (1996), distingue entre estrategias espontáneas de aprendizaje y convencionales, señala que al resolver problemas de forma espontánea, los niños generan sus propios recursos de solución, se usan los conocimientos previos, para evolucionar éstos al tipo de conocimientos formales.

Ortega (1999), dice que el juego tiene un carácter de ensayo o de proceso revocable, es una experiencia que proporciona al niño la seguridad necesaria para aprender, inventando recursos interesantes y evaluándose de forma tolerante y positiva. El juego tiene una potencialidad de aprendizaje en todos los dominios del desarrollo cognitivo, desde el manipulativo instrumental al simbólico, hasta el mental y lógico-operativo

El juego es un puente entre el individuo y el aprendizaje, la persona atraviesa por él, de una forma natural y de la misma forma puede asimilar esas habilidades, valores y conductas, necesarias para poder desenvolverse adecuadamente en su vida.

2.3.- El juego como estrategia de enseñanza de las matemáticas

Antes de hablar del juego como estrategia de enseñanza de las matemáticas se menciona el juego como estrategia de enseñanza en general para después derivarlo a las matemáticas y en particular a la enseñanza del concepto de área.

Para Ferrero (1995), existen tres aspectos que justifican la incorporación del juego en la enseñanza, éstos son:

- El carácter lúdico: provoca que la enseñanza sea más divertida y por lo tanto motivante.

- El desarrollo de técnicas intelectuales: estimula la imaginación, enseña a pensar con espíritu crítico, favorece la creatividad por si mismo, el juego es un ejercicio mental creativo, estimula el razonamiento lógico.
- Fomenta las relaciones sociales: los juegos sirven para estimular diferentes cualidades personales y sociales tales como: la afirmación, la confianza, la cooperación, la comunicación, la aceptación de normas y el trabajo en equipo.

Pero, cómo podemos lograr el aprendizaje a través del juego, qué debemos hacer o cuál es el papel de los profesores en este proceso. En este sentido, Puig y Sàtiro (2000), comentan respecto al papel del docente en la implementación de los juegos como estrategia de enseñanza:

- El profesor debe motivar a la hora de proponer un juego, ya que la presentación de un juego influye en su realización.
- El profesor debe dar la información necesaria para que el juego se pueda desarrollar sin impedimentos de comprensión.
- El profesor debe facilitar los medios y las condiciones materiales.
- Si es necesario, intervendrá el profesor en la distribución de las funciones del juego para incentivar a los más pasivos y habituar a papeles secundarios a los más participativos.
- El profesor pone el orden y vigila el cumplimiento de las reglas del juego.
- El profesor debe analizar con los niños el sentido del juego.

En referencia a las actividades educativas, se puede presentar, el juego no dirigido, anárquico, Jiménez (2000), alerta sobre cómo algunos profesores sólo

mandan a hacer ejercicios sin aportar un campo situacional pedagógico sin que puedan fructificar los aprendizajes en el alumnado. Esto hace referencia a que en ocasiones los profesores mandan a que se realicen actividades incomprensibles para los alumnos, por no ponerlos en un contexto adecuado o no explicar éste de manera correcta a sus alumnos.

Para Ortega (1999), la enseñanza a través del juego requiere la planificación de las experiencias de la escuela, el diseño de escenarios del juego y su acondicionamiento con materiales adecuados. Para que en estos espacios, bajo normas educativas referidas tanto a los tiempos y a los usos del material como la convivencia y a la comunicación con los compañeros de juego, se produzcan el tipo de interacciones y comunicaciones propias de los juegos, que son la clave de su naturaleza de áreas de desarrollo próximo. Así que para esta autora también el juego tiene que ser una actividad bien estructurada, planificada, que tenga una dirección predeterminada.

Se necesita saber qué forma de actividad de enseñanza-aprendizaje puede considerarse juego. Para empezar, se requiere según Bruner (en Sarle, 2001), que el adulto proporcione la estructuración de las actividades, conocido esto como andamiaje y una condición de aplicar el andamiaje es a través de los formatos que supone una relación regulada entre el actuar de las personas (niño-adulto, entre niños). El profesor además debe preparar y estructurar las actividades de aprendizaje de modo que la tarea sea accesible al niño y queden regulados los niveles de dificultad y participación. El juego debe plantearse como una actividad estructurada, dicha estructuración debe realizarse para alcanzar objetivos didácticos.

Ahora bien, es tiempo de hablar del juego como estrategia de enseñanza de las matemáticas. Valiente (2001), dice que el juego como recurso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas ha sido poco explotado, lo que es de lamentarse ya que en el nivel inicial los niños tienen una carga lúdica importante. Agrega que

los juegos ayudan a la enseñanza de las matemáticas porque son motivantes, permiten la confirmación de ideas y siempre estimulan la búsqueda de estrategias que lleven a soluciones no comunes. Valiente plantea diversos juegos para la enseñanza de las matemáticas, por ejemplo para la aritmética, las fracciones, propiedades de los números naturales, etc. Con el uso del domino, la baraja española entre otros juegos. También para la enseñanza del área Valiente desarrolló ejercicios como el cálculo del área de un trapecio en Egipto en donde se tiene que buscar la solución de un trapecio, tal como lo hizo un escriba egipcio, dándole al cálculo del área un marco histórico, un enfoque distinto a la simple utilización de las fórmulas ya conocidas.

Otros autores apoyan la idea de utilizar los juegos en la enseñanza de las matemáticas por ejemplo Cokroft (en Zapata, 1990) dice que el empleo planificado de juegos para la enseñanza de las matemáticas, contribuye a clarificar las ideas del programa de estudios y a desarrollar el pensamiento lógico.

Butler en Gairín (1996) dice que según su investigación, a través de la utilización de estrategias de enseñanza de las matemáticas basadas en el juego, los estudiantes aprenden más rápido que con otras estrategias de enseñanza, los juegos dan una mejor preparación para la resolución de problemas matemáticos, los juegos mantienen las habilidades matemáticas durante largo tiempo, mejoran la actitud de los alumnos hacia las matemáticas y la utilización de la fantasía puede incrementar la efectividad de los juegos.

Para lograr la asimilación del concepto de área a través del juego, Bianchi (1996), propone una estrategia. Según la autora, esta estrategia puede transformar la actividad del niño en una situación de enseñanza-aprendizaje, para esto se requiere que el profesor sea el facilitador y organizador de situaciones de enseñanza aprendizaje lúdicas, él es el responsable de crear un clima lúdico, en donde se forme un ámbito de encuentro, de acogimiento, en el que se pueda convivir y aprender con interés y alegría.

El profesor logra lo anterior, por medio de una buena comunicación con sus alumnos, tratándolos con respeto, asíéndoles sentir que su opinión y su participación en general son importantes, dándole al niño la confianza necesaria, porque la seguridad brinda al niño la posibilidad de expresarse espontáneamente. Lo que el profesor debe buscar es que el alumno se sienta cómodo, listo para jugar y aprender.

Esta autora considera que se requiere un buen espacio áulico, para que sea motivante para el niño, para que se sienta bien. Por lo que el profesor debe disponer de todos los objetos del salón como pizarrón, armario, escritorio, etc. Para que el alumno pueda desplazarse libremente. La ubicación de bancos, mesas o pupitres pueden fomentar mejores relaciones entre los alumnos y encaminarlos a adentrarse en el aprendizaje. Así por ejemplo si logramos que los alumnos estén más cercanos lograremos un mayor intercambio entre ellos y la interacción entre iguales la cual fomenta el aprendizaje.

Además se necesita que lo que va enseñar el profesor se realice, en un ámbito lúdico; el cual es un espacio de encuentro en el que el niño puede convivir, aprender y participar en un contexto significativo; para que se cumplan los objetivos curriculares, en resumen se requiere que se forme un clima lúdico para que el niño:

- Aprenda con interés.
- Juegue creativamente.
- Se comunique con facilidad.
- Cree vínculos de amistad.
- Aprenda los contenidos curriculares.

Para implementar estas situaciones lúdicas dirigidas hacia un fin determinado, pero sin dejar a un lado el valor espontáneo del juego, recuperando los

conocimientos previos del alumno y haciendo que la actividad sea culturalmente significativa para el alumno, Bianchi desarrolla las S. E. J. A. que son las Situaciones- Enseñanza- Juego-Aprendizaje. Cuyas características son:

- La relación de enseñanza, juego, aprendizaje es una relación lúdico - expresiva.
- Para organizar una S. E. J. A. es necesario tener en cuenta el clima lúdico, las características del niño y el nivel, ciclo, grado.
- Cualquier contenido conceptual, procedimental y/o actitudinal puede transferirse por medio de estrategias lúdicas.

Los momentos o fases de una S. E. J. A.:

- Motivación / incentivación. Importancia de la actitud del docente: facilitador, promotor y organizador.
- Percepción / exploración. Juego libre. Oportunidad para observar, curiosar, explorar, investigar situaciones, hechos y/o materiales.
- Incorporación. Juego dirigido. Participación, interacción, importancia del grupo.
- Aplicación. Momento de la creatividad y el descubrimiento.
- Expresión. Libertad de expresión en todos sus códigos: verbales, gestuales, etc.
- Construcción de significados. Importancia del niño como elaborador de signos.
- Evaluación: conceptualización estimativa de la experiencia realizada y formulación de nuevas posibilidades.

Una S. E. J. A. es útil para enseñar un concepto, como es el caso del área, ya que el aprendizaje significativo no sólo está ligado a los esquemas conceptuales que el

niño trae, sino al de familiaridad (en lenguaje, entorno cultural) y al de interés (motivaciones, necesidades y relaciones entre sujetos). Familiaridad e interés son fomentados por el uso del juego, ya que el niño se siente atraído por éste, además se siente cómodo al ser un espacio familiar para él, lo que puede captar su total atención y pueda asimilar de esta forma el concepto de área, además de otros conceptos.

Para que un juego nos ayude al aprendizaje de un concepto matemático; Puig y Sático (2000), nos dicen que se necesita saber cómo elegir el juego, para que se logre el aprendizaje, en este sentido señala lo siguiente:

- Los juegos tienen que poderse adaptar al ambiente y cultura determinada.
- Los juegos deben ser fáciles de improvisar en clase.
- Su dificultad debe adaptarse a la edad de los niños participantes.
- Tienen que ser divertidos.
- Los juegos deben adaptarse al ritmo y a las posibilidades del grupo.
- Deben aplicarse de lo más simple a lo más complejo.
- Los juegos deben ser variados.

Analizando evidencias empíricas, que plantean el juego como recurso para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas encontramos que, Acevedo (1991), nos señala que es muy loable el juego como recurso para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, en particular utiliza el juego de la lotería en la explicación de las leyes de los exponentes, nos dice el autor que al jugar la lotería notó la motivación de los alumnos y la gran cantidad de operaciones (práctica) que se pueden hacer jugando, los alumnos adquieren familiaridad con la tarea, se fortalecen temas y conceptos vistos con anterioridad, se propicia la participación de todos los alumnos y ellos adquieren agilidad mental para resolver los problemas, al no anotar nada en sus cuadernos. Concluye diciendo que en la clase de matemáticas el profesor debe buscar nuevas alternativas creativas.

Maris Ricotti (2002), utilizó un rompecabezas espacial para que a través de su manipulación los estudiantes logaran asimilar la igualdad entre volúmenes de pirámides y prismas determinados.

Marrón (2001), utilizó el juego dentro de una estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje de la geometría, aquí el autor reflexiona sobre el elevado potencial didáctico que el juego tiene como estrategia para activar y enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje en una gran cantidad de contenidos en la materia de geometría.

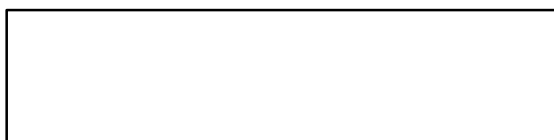
Otra investigación que incorporó el juego como favorecedor de conceptos matemáticos es el de Alcántara (1992), utilizó una estrategia de enseñanza lúdica basada en el uso de los juegos, para la enseñanza de matemáticas en la escuela primaria, en particular utilizó el juego del solitario para la enseñanza del algoritmo de la decisión con excelentes resultados.

También Domínguez y Roman (2001), nos hablan de una manera lúdica de hacer matemáticas y proponen una actividad en que los niños de secundaria aprenden por medio de una actividad divertida, la llaman Gymkhana matemática, en donde los niños forman equipos y recorren su ciudad natal, calculando cuestiones matemáticas, utilizando el paisaje urbano (fuentes, torres, mosaicos, rejas, etc.), ésta resulta una actividad atractiva, ya que combina elementos como el juego y el aprendizaje de las matemáticas.

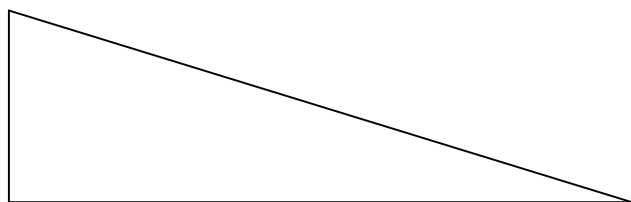
Por su parte Bosc, Ferrari y Marván (2003), plantean que a través del geoplano se puede aprender el concepto de área de manera divertida y utilizando materiales muy accesibles.

3.- APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE ÁREA

El concepto de área según Nichols, Palmer y Schacht (1995), es difícil de definir de una manera simple, por lo que la definen como la región determinada por una figura. El área se refiere a la superficie comprendida dentro de un perímetro, como el área de un triángulo, el perímetro de éste es su límite trazado por líneas y su área es el espacio comprendido en ese límite. En la siguiente figura el área es el espacio dentro de las cuatro líneas que forman el rectángulo.

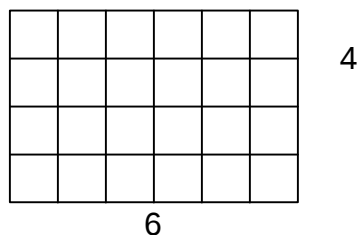


Otro ejemplo es el triángulo siguiente:



El área en el caso anterior es todo el espacio comprendido entre las tres líneas que conforman el triángulo.

Para Barnett (1995) el área de una superficie cerrada, tal como la de un polígono, es el número de unidades cuadradas contenidas en una superficie como en el caso del siguiente rectángulo:



Tiene 6 unidades de largo y 4 de ancho, se divide en 24 unidades cuadradas por lo que su área es de 24 unidades cuadradas.

Diferentes trabajos relacionados a la adquisición del concepto de área en los niños, son abordados por Del Olmo, Moreno y Gil (1993), destacando a Piaget, el cual estudió el desarrollo de la magnitud y medida centrándose en el estudio de la conservación. Por otra parte Wagman en 1982 consideró que los estudios hechos por Piaget, relativos al concepto de área pueden ser complementados, así que él establece cuatro etapas en el desarrollo de la medida del área que son:

- Premedida.
- Principio.
- Transicional.
- Logro de la medida del área.

Éste autor dice que los niños entre 10 y 11 años están en sus últimas dos etapas

Galindo de Rojas (1996), encontró que la adquisición del concepto de área es un proceso que tiene que avanzar poco a poco, a lo largo de los ciclos escolares en los que se divide la educación primaria y que este proceso llega a su culminación cuando en sexto año se calculan las áreas mediante la aplicación de fórmulas y aún allí al niño no se le desprende totalmente la necesidad de las transformaciones realizadas en los ciclos anteriores. En el séptimo año es cuando se completa la aplicación de dichas fórmulas.

Por lo que respecta, en particular, al aprendizaje del área, en la edad que nos compete en esta experiencia, que es en donde aproximadamente los niños de nuestro país cursan el sexto año de primaria, existen algunos autores que se han encargado del estudio de este concepto.

Fernández, Llopis y Pablo (1999) dicen que el área es un concepto más complejo que otros conceptos matemáticos debido a que incluye la combinación de dos dimensiones, y por tanto, más difícil de conseguir. Inicialmente el niño se fija en una sola dimensión, por lo que es necesario que pase un tiempo para que el niño comprenda la noción de superficie, la permanencia del área a través de cambios de forma y la utilización de unidades de medida para calcularla. Lo cual conseguirá alrededor de los 10 años, por lo que a los 12 años se espera que pueda comprender el concepto de área y pueda resolver problemas planteados en este sentido, utilizando las fórmulas correspondientes y entendiendo conceptualmente el problema.

El aprendizaje del concepto de área tiene sus obstáculos y uno de ellos es la posible confusión perímetro-área, esta confusión es muy frecuente de acuerdo Del Olmo, Moreno y Gil (1993), debido a que a los niños se les presentan las mismas actividades, basadas en dibujos en el pizarrón para determinar área y perímetro

Otro obstáculo es el posible error al medir. De acuerdo a Hart (en Del Olmo, Moreno y Gil, 1993), hay diferentes errores comunes al medir un área, éstos se producen porque:

- Las figuras sean más complicadas que el rectángulo: en su estudio observó que 87 % de los estudiantes pudieron encontrar el área si la figura era un rectángulo y si no era un rectángulo sólo el 15% pudieron encontrar el área.
- El contar unidades no enteras: en este mismo estudio, al contar los niños enteros y mitades encontraron el área el 80%, pero cuando se trataban de cuartos de unidades bajaba el porcentaje a 57%.

La percepción del espacio y el conocimiento geométrico son esenciales para el aprendizaje del área, Fuenlabrada (1996), hace una distinción entre conocimiento espacial y geométrico, el primero es perceptivo, empírico y el segundo se da a

través de la instrucción, su conocimiento es preciso, esto nos puede ayudar si queremos encontrar cómo se da el proceso de aprendizaje del concepto de área.

Dentro de esta misma línea, Del Olmo, Moreno y Gil (1993), señalan un camino para la asimilación del concepto de área y éste es el siguiente:

- Percepción: es aislar la cualidad de área de las otras cualidades de un objeto,
- Comparación: es la posibilidad de transformar un objeto y que su área permanezca invariable.
- Medida: la posibilidad de medir las áreas.
- Aritmetización del área: es aplicar recursos aritméticos como la multiplicación y la división, no sólo la suma y resta.
- Estimación: es el proceso de obtener una medida o medir sin ayuda de instrumentos, es decir, consiste en realizar juicios subjetivos sobre la medida de los objetos.

Por lo que realizar una estimación en un concepto que apenas se ha asimilado es muy complicado para los niños.

Este proceso de construcción del concepto de área no es fácil o no es reducible a la sola aplicación de fórmulas, así Galindo de Rojas (1996), dice que la enseñanza del concepto de área, no puede reducirse a desarrollar en los niños las habilidades y conocimientos necesarios para aplicar las fórmulas que requieren para su cálculo, como tampoco al estudio de los sistemas de unidades para poder cuantificar, agrega que estos conocimientos son tan sólo una parte en el proceso de construcción del concepto de área y propone que se aplase el uso de fórmulas hasta el sexto año y que la asimilación del concepto de área se realice

por transformaciones de las diferentes formas en una fácil de calcular como la del rectángulo o el cuadrado.

3.1.- El concepto de área en el programa de sexto año de primaria (S. E. P.)

En nuestro contexto, el concepto de área se enseña desde la escuela primaria, empezando por el primer año en un primer acercamiento, hasta el sexto año que es en donde se culmina la enseñanza de este concepto en la educación primaria, por lo que es necesario retomar los contenidos del programa de la SEP en el sexto año tanto los que abordan directamente el concepto de área como aquellos que los sustentan debido a que como sabemos las matemáticas no se pueden ver como conceptos aislados si no como un todo.

En este año se da la culminación de la enseñanza del concepto de área y aquí se da la aritmetización de este concepto, con la enseñanza de las fórmulas y la aplicación de estas para la resolución de problemas matemáticos relacionados con el concepto de área.

En este nivel los niños ya tienen capacidad de entender los distintos conceptos y técnicas matemáticas que han aprendido, se dan cuenta que los conceptos matemáticos están relacionados entre sí, incluido el área y la resolución de problemas de este tópico. En este nivel las matemáticas adquieren una estructura interna coherente que facilita al alumno trabajar con ellas, después de cinco niveles de entrenamiento y de asimilación de diversos conceptos, en el sexto año el niño tiene las herramientas necesarias para resolver problemas que impliquen el concepto de área.

En la sección de medición del programa de sexto año se encuentran los siguientes conceptos.

- Perímetro del círculo.

- Uso de fórmulas para resolver problemas que impliquen el cálculo de áreas de diferentes figuras.
- Variación del área de una figura en función de la medida de sus lados.
- Cálculo del área total de prismas.

En primer término se ve el perímetro del círculo, lo cual es muy útil para diferenciar el perímetro del área. Después se ve un apartado muy importante que el uso de fórmulas para la obtención de diversas figuras geométricas, con esto se termina la enseñanza del concepto de área en la educación primaria, además se ven temas como la obtención del área de acuerdo a la medida de sus lados y el cálculo del área total de prismas.

Como complemento en la sección de geometría se contemplan algunos temas que apuntalan el aprendizaje del concepto de área.

Geometría

- Ubicación espacial.
- Cuerpos geométricos.
- Construcción y armado de prismas, cilindros y pirámides.

Figuras geométricas

- Construcción de figuras a escala
- Reconocimiento de las semejanzas y diferencias entre dos figuras a escala,
- Construcción de figuras a partir de sus diagonales.
- Clasificación de figuras utilizando diversos criterios (por ejemplo, tamaño de sus lados, número de lados, medida de sus ángulos, etcétera).
- Construcción y reproducción de figuras utilizando dos o más ejes de simetría.

- Trazo y reproducción de figuras utilizando regla y compás.

Es indispensable para entender cabalmente el concepto de área, que se tenga una buena preparación en la parte geométrica, por esto es necesario que el niño maneje las diferentes figuras geométricas, sus partes, cómo se pueden manipular, para aplicar en ellas todo lo que involucra el concepto de área.

En síntesis el programa de la SEP recupera, en sus distintos apartados, los momentos en que se puede aprender el concepto de área, los cuales son: percepción, comparación, medición con unidades no estandarizadas, hasta el cálculo de éste, aplicando fórmulas y utilizando medidas estandarizadas, pero faltaría ver si esto se lleva a cabo en la realidad o sólo se trata de un conjunto de buenas intenciones y no la ruta que se debe tomar para aprender el concepto de área en el nivel primaria.

3.2.- El concepto de área en el libro de texto gratuito de sexto año

Ahora bien en el libro de texto de sexto año de matemáticas, se pueden encontrar, muchos problemas para resolver cuestiones de área, empezando por señalar las fórmulas necesarias para solucionarlos, sin embargo, aunque se sugieren algunos juegos en este sentido, no deja de perder su carácter formal y sistematizado y no se encuentra el sentido lúdico indispensable para poder considerar estas actividades como juego, aunque con este nombre se presenten.

El libro de texto es el principal apoyo del maestro, Fuenlabrada (1991), comenta que a lo largo de varios años se ha visto que los libros de texto de matemáticas son una herramienta que está siempre presente en el quehacer del maestro y frecuentemente se convierte en el eje principal alrededor del cual gira la enseñanza y consecuentemente el aprendizaje que logra el alumno, esto se justifica por la gran responsabilidad del maestro de atender a varias áreas del

conocimiento y cubrir otras actividades administrativas. Esta autora considera que en algunos casos los profesores consideran el libro de texto como equivalente del programa de trabajo, aunque se reconoce que el libro de texto es de gran ayuda para el maestro para plantear desde éste las tareas que realizan los niños en sus casas. Por las condiciones económicas de la educación y de la vida en general en nuestro país, hace que se tengan que renunciar a otro tipo de materiales didácticos en beneficio del libro de texto.

Esta autora agrega que en los libros de texto, por la forma en que se presentan las explicaciones y los ejercicios, se da muy poco lugar a la reflexión matemática por parte de los alumnos, por ejemplo, se ofrecen textos donde faltan algunas cantidades señaladas con cuadritos, la actividad del alumno las más de las veces se reduce a tratar de adivinar lo que va en los espacios vacíos, si el niño no lo logra, la explicación del maestro va en sentido para que el niño pueda llenar dichos espacios.

La autora agrega que es necesario ir más allá del libro de texto en la enseñanza de las matemáticas y en la enseñanza del área, se necesita proveerle al alumno actividades significativas, que le lleven a aprender el concepto de área, no como un concepto aislado sino como una parte integrante del conocimiento matemático, tomando en cuenta que éste describe nuestra realidad más inmediata y no es sólo un aprendizaje descontextualizado.

3.3.- El concepto de área en el libro para el maestro de sexto año

El libro para el maestro de matemáticas de sexto grado SEP (2000), define a las matemáticas como aquella disciplina que proporciona instrumentos para el estudio del medio circundante, tanto social como natural. Plantea en su presentación que éste no tiene una finalidad directiva, ya que no pretende decirle a los maestros exactamente lo que tienen que hacer en cada clase, si no que apela a la creatividad del maestro y está de acuerdo en la existencia de múltiples métodos y

estilos de trabajo docente, así que se abre la puerta, para que los profesores utilicen un método ecléctico, en donde pongan en práctica lo mejor de los programas didácticos de acuerdo a lo que se esté enseñando, a las condiciones de enseñanza y a las necesidades específicas de los niños. También en esta presentación se hace mención a que los libros de texto deben ser corregidos continuamente por lo que se pide la colaboración del profesor en éste sentido, lo que es muy bueno, ya que no se considera el libro como la única verdad.

El libro para el maestro trata de hacer conciencia en los profesores para esmerarse en la enseñanza de las matemáticas y les dice que la experiencia de los niños al aprender matemáticas en la escuela definirá también su gusto por esta disciplina y otras que se relacionan con ella.

Se hace referencia en este libro a la importancia de considerar los conocimientos previos y extraescolares en la enseñanza de las matemáticas, así como la necesidad de que el alumno disfrute al hacer matemáticas, utilizando su creatividad e imaginación

Se menciona también en los propósitos de éste libro que el profesor debe coadyuvar para que el niño desarrolle habilidades, destrezas y diferentes estrategias para medir, calcular, comparar y estimar áreas, también dice que el alumno debe desarrollar habilidades para clasificar, comparar y relacionar figuras geométricas, lo que es muy útil para la obtención del área.

Las recomendaciones didácticas en general que se le dan al profesor en éste libro son en forma sintética:

- Motivar la reflexión y expresión.
- Presentarle al alumno actividades variadas.
- Utilizar problemáticas que puedan ser resueltas con diversos procedimientos.
- Comparar resultados.

- Favorecer la estimación de resultados.
- Fomentar el trabajo en equipo.
- Planteamiento de problemas matemáticos de forma creativa y favoreciendo su interpretación.
- Practicar diferentes juegos.

El anterior punto se recomienda para favorecer la autonomía del alumno al desarrollar sus propias estrategias y la interacción con sus compañeros, pero se advierte que se deben implementar estrategias para favorecer la construcción de conocimientos nuevos, esto es muy importante y se destaca en varios textos como es el caso de Bosc, Ferrari y Marván (2003), ellos dicen que para el aprendizaje del concepto de área, se necesita darle a los niños el tiempo necesario para que descubran sus propias estrategias, y así puedan vivir la experiencia de descubrir por si mismos el concepto de área.

Lo anterior requiere que el profesor realice un intenso trabajo para darle a su clase un sentido muy atrayente para el alumno y que no se convierta en una actividad automática y poco estimulante.

Por lo que respecta al uso del libro de texto gratuito, el libro para el maestro dice que, al utilizar el alumno su libro de texto necesita un trabajo de lectura, búsqueda de información, análisis de gráficas, experimentación, se recomienda a los profesores que al trabajar las lecciones se debe:

- Identificar los contenidos a enseñar en el libro.
- Interrelacionar los contenidos.
- Identificar los materiales que se requieren y la organización de las lecciones.
- Proponer actividades complementarias.
- Generar problemas matemáticos que puedan resolverse dentro o fuera del aula.
- Desarrollar el trabajo conjunto entre alumnos y entre maestro y alumno.
- Favorecer la discusión.

- No considerar el libro de texto como única forma de enseñanza.
- Brindar el tiempo necesario para cada lección.

Por lo que respecta a las recomendaciones didácticas en específico en el concepto de área el libro para el maestro, plantea que los alumnos han avanzado en el aprendizaje del concepto de área a lo largo de los primeros cinco años y es en sexto año cuando el alumno debe calcular las figuras geométricas como triángulos, rectángulos, cuadrados, etc. Además de figuras no regulares, en éste caso se recomienda la descomposición de estas figuras en varias figuras regulares.

Se propone que los alumnos corten las figuras no regulares en varias figuras regulares como cuadrado, rectángulo, etc. Además de comprobar si sus transformaciones son correctas y si tienen igual área.

Por último se menciona que el profesor debe propiciar la reflexión del alumno en la sustitución numérica de los valores en las fórmulas para aplicar el área. Se propone el uso de hojas en centímetros cuadrados para la obtención de áreas. Por último el libro para el maestro propone la redacción de problemas con datos reales, que relacionen la vida cotidiana con la vida escolar.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA:

PLANTEAMIENTO:

¿Las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje (S. E. J. A.), favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria?

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar si las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje (S. E. J. A.) favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje para la asimilación del concepto de área.
- Aplicar las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje para la asimilación del concepto de área.
- Evaluar si las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje favorecen el aprendizaje del concepto de área.

HIPÓTESIS:

De investigación:

- Las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

Nula:

- Las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje no favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

VARIABLES:**Variable independiente:**

Situaciones de enseñanza/ juego/aprendizaje.

Definición:

De acuerdo a Bianchi (1996), una S. E J. A. es una situación lúdico expresiva, que se elabora en un clima lúdico, pretende transferir cualquier contenido conceptual, procedimental, y/o actitudinal por medio de estrategias lúdicas.

Variable dependiente:

Aprendizaje del concepto de área.

Definición:

Asimilación del concepto de área desde su percepción hasta su medición, aritmetización y resolución de problemas.

Definición operativa:

Instrumento para medir el conocimiento del concepto de área, para niños de sexto año de primaria. Examen presentado en dos versiones equivalentes, pretest y postest.

MUESTRA:

Participaron dos grupos de 20 niños cada uno, que cursan la primaria en el sexto año, la muestra fue aleatoria debido a que los niños tomaron un papel que les indicaba al azar, si participarían en esta experiencia y en ese caso a que grupo tenían que integrarse para mantener el control, tomando como población todos los niños de sexto año de la escuela primaria: “Ricardo Reyes”.

PROCEDIMIENTO:

- Se seleccionaron al azar los 40 niños de sexto grado, por medio de sorteo.
- Se agruparon al azar 20 niños en cada grupo, por medio de sorteo.
- Se aplicaron a los dos grupos un instrumento sobre el área en el pretest, en una sesión, siendo el aplicador el mismo que presenta esta tesis.
- Se aplicó un tratamiento a un grupo, basado en actividades lúdicas para la asimilación del concepto de área.
- No se aplicó tratamiento alguno al segundo grupo.
- Se aplicó un instrumento en el posttest a los dos grupos.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

$G1_R \quad O1 \quad X \quad O2$

$G2_R \quad O3 \quad - \quad O4$

En donde:

G1: GRUPO EXPERIMENTAL

G2: GRUPO CONTROL

X: PROGRAMA INSTRUCCIONAL

- SIN PROGRAMA INSTRUCCIONAL

O1: PRETEST AL GRUPO EXPERIMENTAL

O2: POSTEST AL GRUPO EXPERIMENTAL

O3: PRETEST AL GRUPO CONTROL

O4: POSTEST AL GRUPO CONTROL

R: SELECCIONADOS AL AZAR, POR MEDIO DE UN SORTEO CON PAPELES.

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Experimental: por manipular una variable y medir los efectos de la variable manipulada en otra, además por escoger a los alumnos al azar y mantener el control.

PRETEST:

Instrumento:

Se le aplicó un examen sobre el concepto de área a toda la muestra (40 sujetos). Cada examen consta de 10 preguntas cada uno, a continuación se hace un análisis de lo que media cada pregunta.

1: Concepto de área y diferencia entre área y perímetro.

2: Comparación de áreas.

3: Comparación y medición de áreas

4: Medición de áreas y manejo de unidades.

5: Medición y aritmetización de áreas, diferencia con perímetro y manejo de unidades.

6: Cálculo del área de un círculo y manejo de unidades

7: Cálculo del área de un rectángulo y manejo de unidades.

8: Percepción y comparación de áreas y manejo de unidades.

9: Percepción y comparación de áreas y manejo de unidades.

10: Cálculo de áreas irregulares y manejo de unidades.

Se calificó con un punto por pregunta bien contestada, 0.5 por pregunta parcialmente correcta y cero por pregunta no contestada o mal contestada. (VER ANEXO 1). El examen fue validado por expertos en matemáticas, los cuales eran profesores del área de matemáticas de la facultad de ciencias y por maestros de primaria de sexto año.

PROGRAMA INSTRUCCIONAL:

Para el programa instruccional, (VER ANEXO 2), se siguieron los pasos trazados por Del Olmo, Moreno y Gil (1992), los cuales nos dicen que el concepto de área se asimila siguiendo las fases que a continuación se mencionan:

- Percepción.
- Comparación.
- Medición.
- Aritmetización y solución de problemas.

Estas fases a su vez están dentro de las situaciones de enseñanza, juego y aprendizaje (S. E. J. A.).

Los juegos que se aplicaron para desarrollar las S. E. J. A. son:

- Juego de las Eles y pentóminos para la fase de percepción del área
- Buscágono para comparación de áreas
- Juego de área y perímetro máximo y mínimo para medición del área
- Gymkhana matemática (serie de juegos matemáticas fuera del aula), para la aritmetización y solución de problemas del área.

POSTEST:

Se le aplicó un examen a los 40 sujetos, el instrumento también fue validado por expertos en matemáticas, de la misma forma que en el pretest, cerciorándose que éstos fueran equivalentes. Se calificó bajo el mismo criterio del instrumento del pretest (VER ANEXO 3). Como los exámenes son equivalentes, en cada pregunta se calificó lo mismo.

PRUEBA PILOTO:

Se realizó una prueba piloto para saber si los espacios, materiales, tiempos y planificación en general del programa instruccional eran los adecuados. Para esto se trabajó con 10 niños de sexto grado de la escuela primaria “Ricardo Reyes”. Se aplicaron todas las sesiones planteadas y los resultados fueron los siguientes:

-Se ajustaron las sesiones a 60 minutos.

-Se incluyó una sesión extra antes de la Gymkhana matemática, para explicar la aplicación de fórmulas en la obtención de diversas áreas, el trabajo con coordenadas, lo que significaba la expresión: “a escala”, cómo se eleva al cuadrado, debido a los pobres resultados obtenidos en el pretest en este respecto.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Para el análisis de datos se siguieron los siguientes pasos:

a) análisis cuantitativo

- Calificar pretest y posttest.

- Aplicar la prueba de hipótesis de T de Wilcoxon al pretest y posttest del grupo experimental y grupo control para saber si el programa instruccional favoreció el aprendizaje del concepto de área. Se utilizó esta prueba por tener muestras pareadas.

- Aplicar en los datos el método de U de Mann Whitney para saber si hay diferencia entre los niños que tomaron el tratamiento de las S. E. J. A. y los que no lo tomaron. Se utilizó esta prueba por tener muestras independientes.

- Hacer un análisis comparativo de los promedios de los pretest y posttest del grupo experimental y control.

b) análisis cualitativo

- Hacer un análisis cualitativo de lo observado durante el programa instruccional y en los diversos productos realizados por los alumnos en éste.

CAPÍTULO III:

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

A continuación se hace un análisis para determinar si los resultados obtenidos, después de desarrollar el programa instruccional, son los esperados para confirmar, en este caso, la hipótesis de investigación la cual es:

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: Las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje (S. E. J. A.) favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

ANÁLISIS CUANTITATIVO:

El análisis cuantitativo toma las calificaciones obtenidas en el pretest y posttest tanto del grupo experimental como del grupo control, para saber si el programa instruccional aplicado favoreció el aprendizaje del concepto de área o no en los niños de sexto año de primaria.

Análisis del pretest y posttest del grupo experimental.

En un primer momento se analiza, por medio de la prueba de hipótesis de T de Wilcoxon, las calificaciones del pretest y posttest del grupo experimental (grupo al que se le aplicó las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje), para saber si hubo un cambio significativo entre las calificaciones del pretest y posttest, lo que indicaría que el programa instruccional aplicado favorece el aprendizaje del concepto de área. En la tabla 1 se toman los valores de las calificaciones de los 20 sujetos y todos los valores necesarios para el cálculo de la T de Wilcoxon.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: Las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

HIPÓTESIS NULA: Las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje no favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

Aplicando la prueba de hipótesis de T de Wilcoxon:

Estadístico de prueba (T_c):

T_c será igual a T_2 que es la suma de los rangos de las diferencias positivas

n^a =la suma de las diferencias=20

$\alpha=.01$ en una cola

$T(20)=43$

La regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si T_c pertenece a $[0,43]$

$T_c=T_2=0$

Por lo tanto como $T_c=0$ pertenece a $[0,43]$, así que:

Interpretación: Podemos afirmar con 99 % de confianza que las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria.

Otra forma de analizar los resultados es considerar tan sólo los promedios de las calificaciones.

En el gráfico 1, se comparan los promedios de las calificaciones del pretest y posttest, del grupo experimental, existe una diferencia de aproximadamente 5 puntos, por lo que se puede decir que con el uso de las situaciones enseñanza/juego/aprendizaje se favoreció el aprendizaje del concepto de área.

Grupo experimental (promedios):

pretest: 4.303

posttest: 9.017

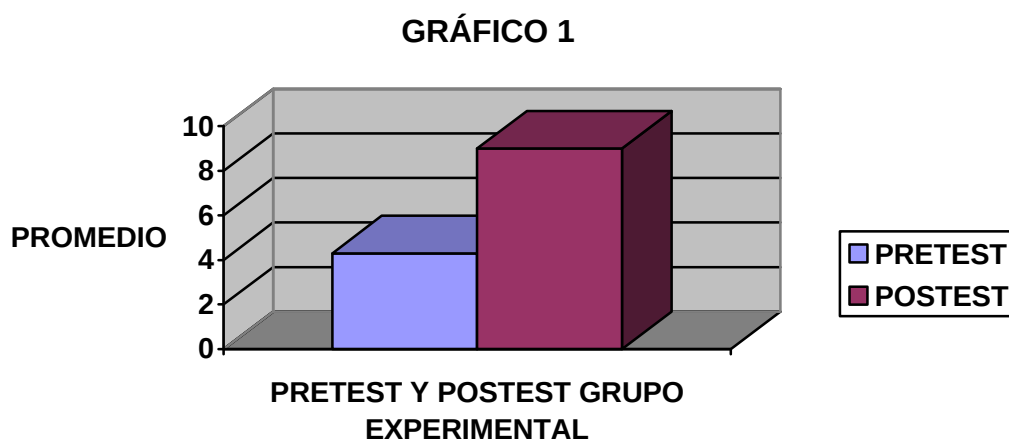


TABLA 1: Datos para cálculo de T de Wilcoxon, para pretest y posttest grupo experimental.

SUJETO	PRETEST GRUPO EXPERIMENTAL	POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL	DIF.	RANGO DE LAS DIFERENCIAS POSITIVAS.
1	4.61	9.61	-5	-
2	5.38	10	-4.62	-
3	5.38	8.46	-3.08	-
4	5.38	10	-4.62	-
5	3.46	6.92	-3.46	-
6	4.23	8.46	-4.23	-
7	3.07	7.66	-4.59	-
8	4.23	9.23	-5	-
9	4.61	9.61	-5	-
10	1.53	9.61	-8.08	-
11	5	9.23	-4.23	-
12	3.84	8.88	-5.04	-
13	5.76	10	-4.24	-
14	3.46	8.46	-5	-
15	1.92	7.69	-5.77	-
16	5.76	10	-4.24	-
17	4.61	9.23	-5.39	-
18	6.15	10	-3.08	-
19	5.76	9.23	-2.31	-
20	1.92	8.07	-6.15	-
				T2=0

donde:

sujeto= número de sujetos participantes

pretest grupo experimental= calificaciones de los alumnos del grupo experimental en el pretest

posttest grupo experimental= calificaciones de los alumnos del grupo experimental en el posttest.

dif. = diferencia entre las calificaciones del pretest y posttest de cada sujeto.

rangos (+) = rangos de las diferencias positivas.

Análisis del posttest del grupo control y grupo experimental.

En este caso se hace un análisis de las calificaciones del posttest del grupo experimental (donde se aplicaron las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje) y del grupo control (donde no se aplicó un tratamiento) para saber en cuales los resultados fueron mayores y mejores con respecto al otro, para esto se aplica la prueba de hipótesis U de Mann Whitney, en la tabla 2, se registran los valores necesarios para su cálculo.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: Se obtienen mejores calificaciones en el examen de concepto de área en los niños de sexto año de primaria, con las situaciones de enseñanza/juego /aprendizaje que sin ellas.

HIPÓTESIS NULA: No se obtienen mejores calificaciones en el examen de concepto de área, en los niños de sexto año de primaria, con las situaciones de enseñanza/juego /aprendizaje que sin ellas.

Aplicando la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney:

- Estadístico de prueba (U_c):

$$U_c = U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_1$$

donde:

$n_1 = 20$

$n_2 = 20$

$\alpha = 0.1$ en una cola

$U(20,20) = 114$

por lo que la regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si $U_c=U_1$ pertenece a $[0,114]$

$$U_c= U_1 = 20 \times 20 + \frac{20(20 + 1)}{2} - 610 = 0$$

Por lo que 0 pertenece a $[0,114]$ así que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, así que:

Interpretación: Se puede afirmar que con 99% de confianza, que, se obtienen mejores calificaciones en el examen del concepto de área en los niños de sexto año de primaria, con las situaciones de enseñanza/juego /aprendizaje que sin ellas.

En el gráfico 2 se comparan los posttest del grupo experimental y control, cuyos promedios son de 9.017 y 4.45 respectivamente, la diferencia es de 5 aproximadamente, con esto indica que al grupo control le faltó la aplicación del programa instruccional, para obtener mejores calificaciones.

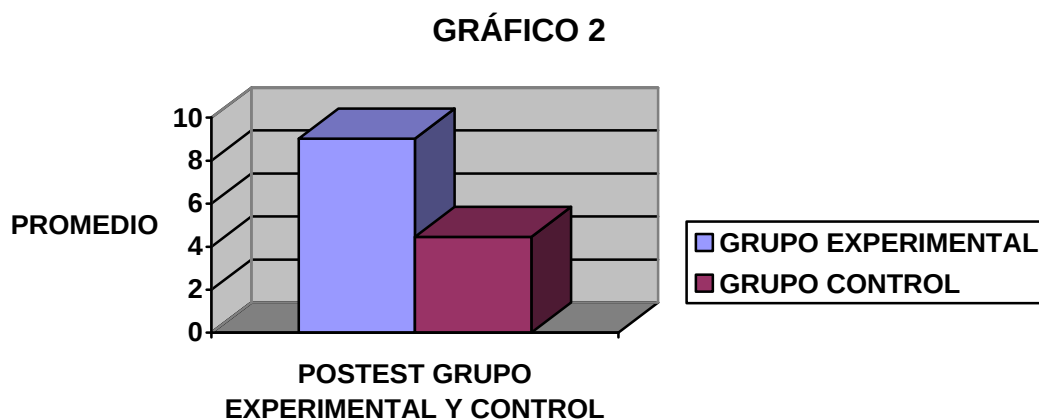


TABLA 2: Datos para cálculo de U de Mann Whitney, para posttest del grupo experimental y control.

SUJETO	POSTEST GRUPO EXPERIMENTAL	RANGO	POSTEST GRUPO CONTROL	RANGO
1	9.61	34	3.84	5.5
2	10	38	4.23	9.5
3	8.46	26	4.61	14
4	10	38	5.38	17
5	6.92	21	3.46	3
6	8.46	26	4.23	9.5
7	7.66	22	6.53	20
8	9.23	30.5	4.23	9.5
9	9.61	34	3.07	1
10	9.61	34	3.84	5.5
11	9.23	30.5	4.23	9.5
12	8.88	28	4.61	14
13	10	38	5.76	18
14	8.46	26	5	16
15	7.69	23	3.46	3
16	10	38	3.46	3
17	9.23	30.5	6.15	19
18	10	38	4.23	9.5
19	9.23	30.5	4.23	9.5
20	8.07	24	4.61	14
		R1=610		

donde:

sujeto= número de sujetos participantes

postest grupo control= calificaciones de los alumnos del grupo control en el postest.

postest grupo experimental= calificaciones de los alumnos del grupo experimental en el postest.

rango= número de rango que le corresponde a cada sujeto en el conjunto total de observaciones.

Análisis del pretest y posttest del grupo control.

Aquí se analiza si hay diferencia entre las calificaciones del pretest y posttest del grupo control (donde no se aplicaron las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje), para esto se aplica otra vez la prueba de T de Wilcoxon con los valores para su cálculo en la tabla 3.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: Hay diferencia entre las calificaciones del pretest y posttest del grupo control.

HIPÓTESIS NULA: No hay diferencia entre las calificaciones del pretest y posttest del grupo control.

Aplicando la prueba de T de Wilcoxon:

Estadístico de prueba de T de Wilcoxon (T_c):

$n^a = 18$

$\alpha = .01$

$T(18) = 33$

La regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si T_c pertenece a $[0, 33]$.

Como tenemos $T_1 = 99.5$ y $T_2 = 71.5$ tomamos T_2 como T_c por ser el menor.

$T_c = T_2 = 71.5$

Así que no se rechaza la hipótesis nula por no pertenecer a $[0, 33]$

Interpretación: Entonces podemos decir con 99 % de confianza que no hay diferencia entre las calificaciones del pretest y posttest del grupo control.

En el gráfico 3 se puede ver que no hay mucha diferencia al comparar promedio del pretest y posttest del grupo control.

Grupo control:

pretest: 4.245

posttest: 4.45

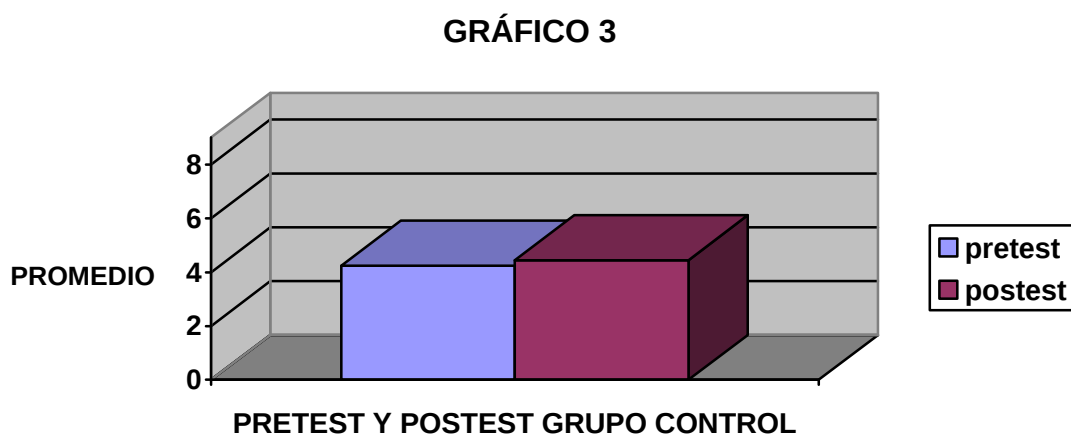


TABLA 3: Datos para cálculo de T de Wilcoxon, para pretest y postest del grupo control.

SUJETO	PRETEST GRUPO CONTROL	POSTEST GRUPO CONTROL	DIF.	RANGO	RANGOS (+)	RANGOS (-)
1	3.07	3.84	-0.77	8.5	8.5	
2	5.38	4.23	1.15	11.5		11.5
3	3.07	4.61	-1.54	16	16	
4	5.76	5.38	0.38	2.5		2.5
5	5	3.46	1.54	16		16
6	3.07	4.23	-1.16	13.5	13.5	
7	5.76	6.53	-0.77	8.5	8.5	
8	4.61	4.23	0.38	2.5		2.5
9	3.46	3.07	0.39	5.5		5.5
10	1.53	3.84	-2.31	18	18	
11	5.38	4.23	1.07	10		10
12	4.23	4.61	-0.38	2.5	2.5	
13	6.15	5.76	0.39	5.5		5.5
14	5.76	5	0.76	7		7
15	2.3	3.46	-1.16	13.5	13.5	
16	3.84	3.46	0.38	2.5		2.5
17	5	6.15	1.15	11.5		11.5
18	4.23	4.23	0	0		
19	4.23	4.23	0	0		
20	3.07	4.61	-1.54	16	16	
					99.5	71.5

donde:

sujeto= número de sujetos participantes

pretest grupo control= calificaciones de los alumnos del grupo control en el pretest.

postest grupo control= calificaciones de los alumnos del grupo control en el postest.

dif. = diferencia entre las calificaciones del pretest y postest de cada sujeto.

rango = número de rango que le corresponde a cada diferencia en el conjunto total.

rangos (+) = rangos de las diferencias positivas.

rangos (-) = rangos de las diferencias negativas

Análisis del pretest del grupo experimental y del grupo control.

Aquí se desarrolla un análisis de las calificaciones del pretest del grupo experimental y del grupo control para saber si hay diferencias entre ellos. En este sentido se aplica la prueba de U de Mann Whitney, en la tabla 4, se registran los valores necesarios para su cálculo.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN: Se obtienen diferentes calificaciones en el examen de concepto de área en los niños de sexto año de primaria, en el grupo experimental (antes de aplicar las S. E. J. A.) y en el grupo control.

HIPÓTESIS NULA: No se obtienen diferentes calificaciones en el examen de concepto de área en los niños de sexto año de primaria, en el grupo experimental (antes de aplicar las S. E. J. A.) y en el grupo control.

Aplicando la prueba de hipótesis de U de Mann-Whitney:

-Estadístico de prueba (U_c):

$$U_c = \min(U_1, U_2)$$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

donde:

$$n_1 = 20$$

$$n_2 = 20$$

alfa = 0.02 en dos colas

$$U(20,20) = 114$$

por lo que la regla de decisión es rechazar la hipótesis nula si U_c pertenece a $[0,114]$

después de realizar los cálculos tenemos que:

$U_1 = 210.5$ y $U_2 = 189.5$, por lo tanto $U_c = 189.5$

Por lo que 189.5 no pertenece a $[0,114]$ así que no se rechaza la hipótesis nula y no se acepta la hipótesis de investigación.

Interpretación: Se puede afirmar con 98 % de confianza, que no se obtienen diferentes calificaciones en el examen de concepto de área en los niños de sexto año de primaria, en el grupo experimental (antes de aplicar las S. E. J. A.) y en el grupo control.

En el gráfico 4 se analizan los promedios del pretest del grupo experimental y control

Pretest grupo control= 4.24

Pretest grupo experimental= 4.30

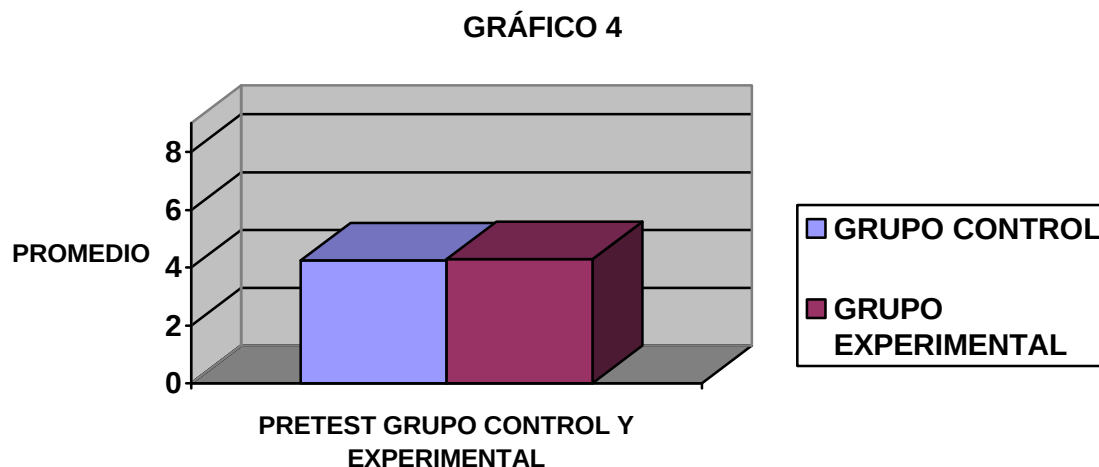


TABLA 4: Datos para cálculo de U de Mann Whitney, para pretest del grupo experimental y control.

SUJETO	PRETEST GRUPO CONTROL	RANGO	PRETEST GRUPO EXPERIMENTAL	RANGO
1	3.07	8	4.61	22.5
2	5.36	30	5.38	30
3	3.07	8	5.38	30
4	5.76	35.5	5.38	30
5	5	26	3.46	12
6	3.07	8	4.23	18
7	5.76	35.5	3.07	8
8	4.61	22.5	4.23	18
9	3.46	12	4.61	22.5
10	1.53	1.5	1.53	1.5
11	5.38	30	5	26
12	4.23	18	3.84	14.5
13	6.15	39.5	5.76	35.5
14	5.76	35.5	3.46	12
15	2.3	5	1.92	3.5
16	3.84	14.5	5.76	35.5
17	5	26	4.61	22.5
18	4.23	18	6.15	39.5
19	4.23	18	5.76	35.5
20	3.07	8	1.92	3.5
		R1=399.5		R2=420.5

donde:

sujeto = número de sujetos participantes

pretest grupo control = calificaciones de los alumnos del grupo control en el pretest.

pretest grupo experimenta l= calificaciones de los alumnos del grupo experimental en el pretest.

rango = número de rango que le corresponde a cada sujeto en el conjunto total de observaciones.

Después de las prueba de hipótesis y el análisis de promedios, se puede señalar que las situaciones de enseñanza/ juego/aprendizaje favorecen la asimilación del concepto de área en los niños de sexto año de primaria porque las calificaciones del posttest del grupo experimental se incrementaron significativamente, después de la aplicación del programa instruccional, se demostró estadísticamente que se obtienen mejores calificaciones en el examen de concepto de área cuando se aplican las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje, que cuando no se aplicaron, debido a que en este caso los resultados no cambiaron de forma significativa en el grupo control.

Análisis cuantitativo por categorías.

A continuación se hace una análisis a partir de la división en categorías, las cuales son percepción, comparación, medición y aritmetización del concepto de área, aquí se agrupan las primeras tres categorías en una sola la cual se llamará concepto de área antes de sexto año de primaria, donde se recupera lo aprendido por los niños en los primeros cinco años de educación primaria. En el sexto año, que es el grado que nos ocupa, es en donde se pone más énfasis en la aritmetización del concepto de área, tanto en figuras regulares como no regulares, con la aplicación de fórmulas para obtener diferentes áreas, ésta será otra categoría y se llamará concepto de área en sexto año de primaria, este análisis se basa en el grupo experimental, debido que en éste se registraron avances significativos, por lo que se verá en que categoría se produjo el mayor avance.

Ahora se presenta, en la tabla 5, la primera categoría y cómo fueron las calificaciones de los individuos del grupo experimental en el pretest y posttest.

TABLA 5: CONCEPTO DE ÁREA ANTES DEL SEXTO AÑO DE PRIMARIA

SUJETO	PRETEST (CALIFICACIÓN)	POSTEST (CALIFICACIÓN)
1	6.1	10
2	7.2	10
3	6.6	10
4	6.1	10
5	5	5.5
6	5.5	6.6
7	3.8	8.8
8	5	10
9	5.5	10
10	2.2	10
11	6.4	10
12	5	10
13	7.2	10
14	6.6	6.6
15	2.2	6.6
16	7.2	10
17	5	10
18	7.2	10
19	7.2	10
20	2.7	7.7
PROMEDIO	5.47	9.09

La diferencia de promedios es de 3.62, por lo que los alumnos obtuvieron un mejor promedio en el postest y un avance con respecto al pretest de 3.62.

Esta diferencia se puede apreciar en el gráfico 5.

A continuación se presenta la segunda categoría que es el concepto de área en el sexto año de primaria, en la tabla 6.

TABLA 6: CONCEPTO DE ÁREA EN EL SEXTO AÑO DE PRIMARIA

SUJETO	PRETEST (CALIFICACIÓN)	POSTEST (CALIFICACIÓN)
1	1.2	8.7
2	1.2	10
3	2.5	5
4	3.7	10
5	0	7.5
6	1.2	7.5
7	1.2	7.5
8	1.2	7.5
9	1.2	8.7
10	0	8.7
11	1.2	7.5
12	1.2	6.2
13	1.2	10
14	1.2	7.5
15	1.2	5
16	1.2	10
17	2.5	7.5
18	3.7	10
19	2.5	7.5
20	0	8.7
promedio	1.47	8.06

En este caso la diferencia entre pretest y posttest es de 6.59, la cual es muy superior a la diferencia de la categoría anterior, esto se explica porque la categoría del concepto de área antes del sexto año, se ve en los primeros cinco años de primaria y la segunda, el concepto de área en el sexto año, es algo nuevo para los alumnos por lo que el avance de los niños que tomaron el programa instruccional fue mayor en la aplicación de fórmulas y en la solución de problemas para la obtención de diversas áreas a partir de diferentes figuras geométricas.

Esta diferencia se ve en el gráfico 6 que contiene la categoría, concepto de área en el sexto año, en el pretest y posttest del grupo experimental.

GRÁFICO 5

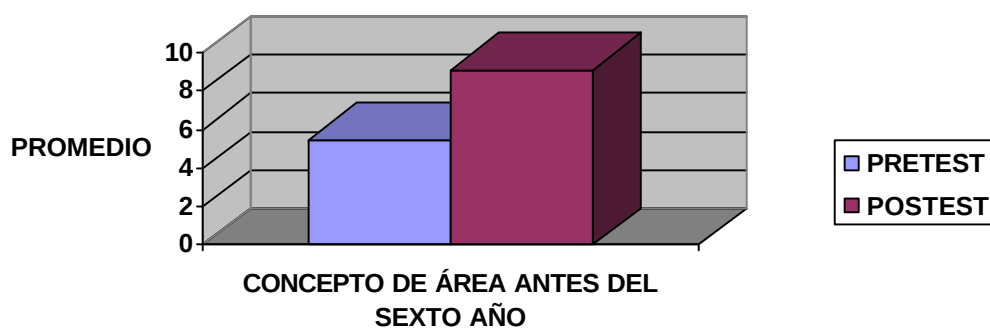
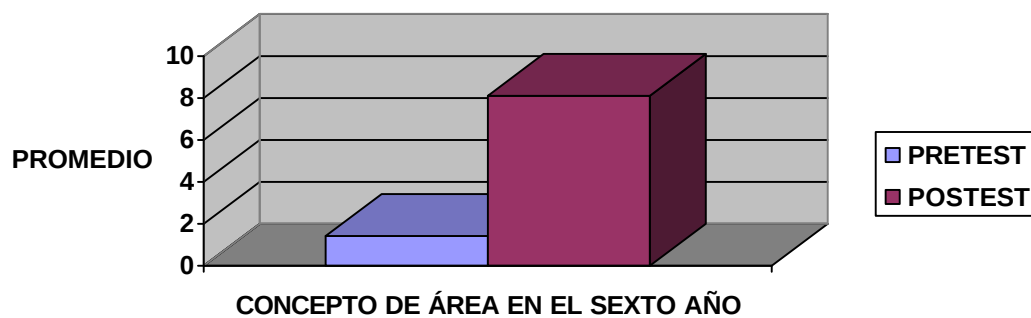


GRÁFICO 6



ANÁLISIS CUALITATIVO:

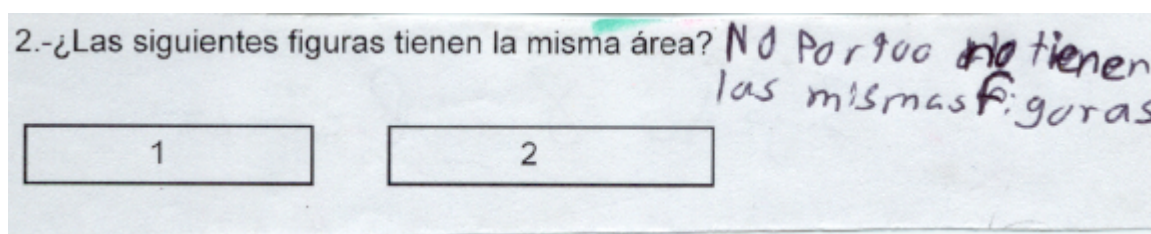
Para realizar el análisis cualitativo, se cubrirán tres puntos, el análisis cualitativo del pretest y posttest en donde se analiza algunas repuestas de preguntas representativas de las categorías percepción, comparación, medición y aritmetización del área, en el segundo punto se analizará algunas concepciones erróneas de los niños que se pudieron apreciar al momento de la aplicación del programa instruccional y por último tenemos el análisis de algunas opiniones de los alumnos durante la aplicación del programa desde el pretest hasta el posttest.

Análisis cualitativo del pretest y posttest.

Percepción y comparación del área.

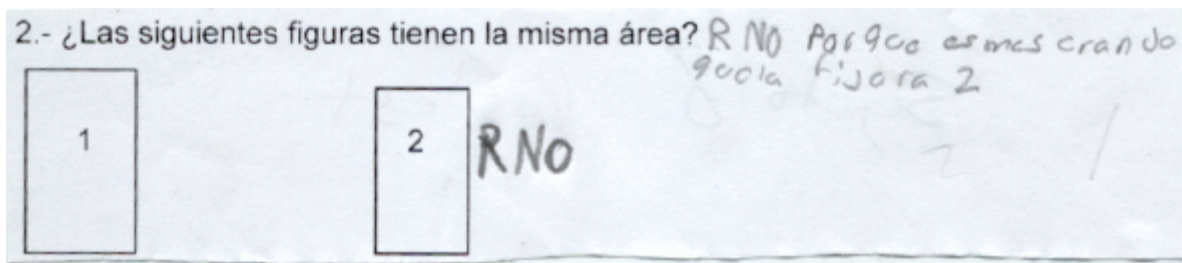
En la preguntas 1,2,8 y 9 tanto del pretest como del posttest se tuvieron resultados moderados, los cuales mejoraron después del programa instruccional, en estas preguntas se buscaba calificar la percepción y comparación del área principalmente, por lo que se puede decir que los grupos tanto el experimental como el grupo control manejaban bien éste tema debido a que ya lo han visto en los cinco años anteriores a su grado actual (sexto año).

En este sentido analizando al sujeto 8 del grupo experimental, él respondió, en el pretest, lo siguiente en la pregunta 2:



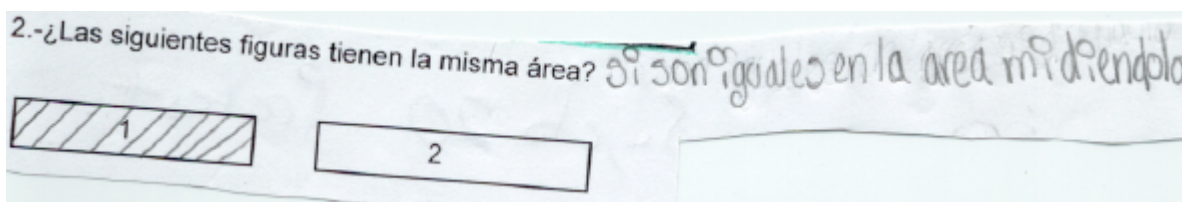
Él no midió, sólo comparó y llegó a la conclusión de que no tienen la misma área al no ser iguales, a esta conclusión llegó la mayoría de los que contestaron el pretest tanto del grupo experimental como del grupo control.

El mismo sujeto en el posttest en la pregunta dos, contestó:



Acertó también en el posttest, al igual que la mayoría de sus compañeros tanto en el grupo control como en el experimental.

Sin embargo no todos, resolvieron bien esta pregunta dos, como ya se dijo. El sujeto 20 contestó:



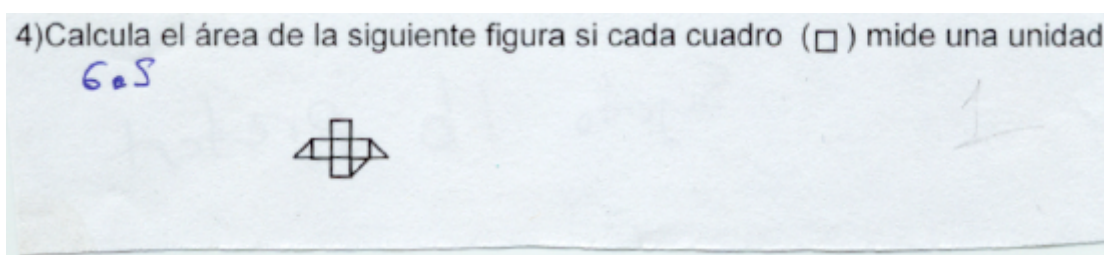
Dice que si son iguales midiendo, esto es incorrecto, no era necesario medir, y si lo hizo, lo realizó mal.

Este mismo sujeto en el posttest, en la pregunta 20, contestó que no, acertando en su respuesta.

Medición del área.

En las preguntas 3,4 y 5 se consideró el concepto de medición del área principalmente, aquí los resultados fueron moderadamente mejores en el postest del grupo control.

En la pregunta 4 del pretest, el sujeto 16 del grupo experimental señala que:



Contestó adecuadamente al indicar que media 6.5, pero se equivocó al no indicar que se trataban de unidades cuadradas, a pesar que se les pidió que las indicaran, lo que es muy importante para la asimilación del concepto de área, ya que las unidades lineales, no indican que se trata de un área .

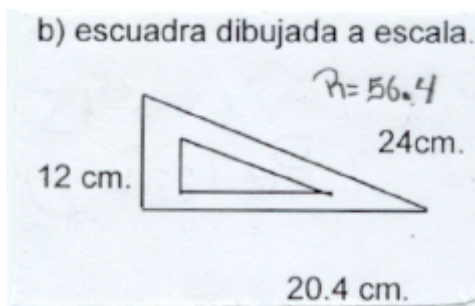
Este mismo sujeto en el postest y en la misma pregunta contestó adecuadamente la cantidad de 8.5 e indicó las unidades cuadradas lo que habla de la asimilación total de este concepto.

Aritmetización del área.

Por otro lado, en las preguntas 5, 6, 7 y 10, se consideró el concepto de aritmetización del área, que es la parte principal del aprendizaje del concepto de área en sexto de primaria, aquí se tuvieron resultados muy contrastantes por un lado, en el pretest tanto del grupo control como del experimental los resultados fueron muy bajos, en el postest del grupo experimental aumentaron mucho las calificaciones, como era de esperarse, sin embargo en el postest del grupo control

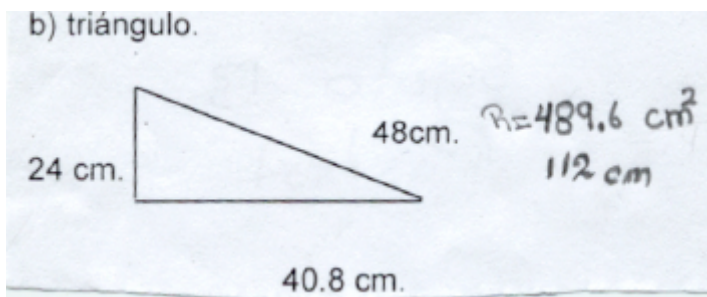
no variaron mucho los resultados, debido a que no se les aplicó algún tratamiento. A continuación esto se maneja a detalle, con algunos ejemplos.

En la pregunta 5 del pretest, el sujeto 13 del grupo experimental contestó:



El valor de 56.4 es el adecuado, pero otra vez no manejó las unidades correctas que en éste caso eran los cms^2 .

El mismo sujeto en la pregunta equivalente del postest 5 respondió correctamente, la cantidad y las unidades cuadradas.



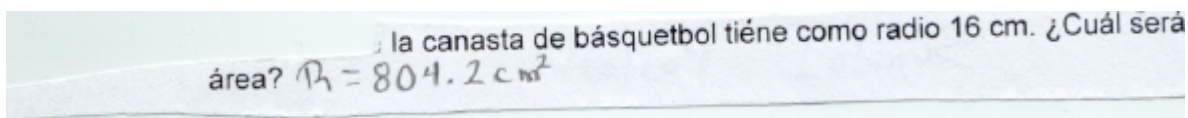
En la pregunta 6 del pretest, del grupo experimental, el sujeto 1 contestó:

6) Un balón de futbol tiene como radio 15 cm. ¿Cuál será su área?
 $R = 30 \text{ cm}$

Se les indicó que consideraran el balón como un círculo no como una esfera, aquí lo que quiso hacer el sujeto es sumar el radio y obtuvo la cantidad de 30 lo cual

representa el diámetro, pero no el área lo que habla de una mala concepción de este concepto.

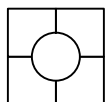
Este mismo sujeto en la pregunta 6 del postest contestó:



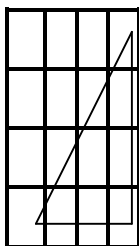
Como se ve él respondió adecuadamente, tanto la cantidad y las unidades lo que representa un gran avance en la asimilación del concepto de área.

Análisis de concepciones erróneas detectadas durante el programa instruccional.

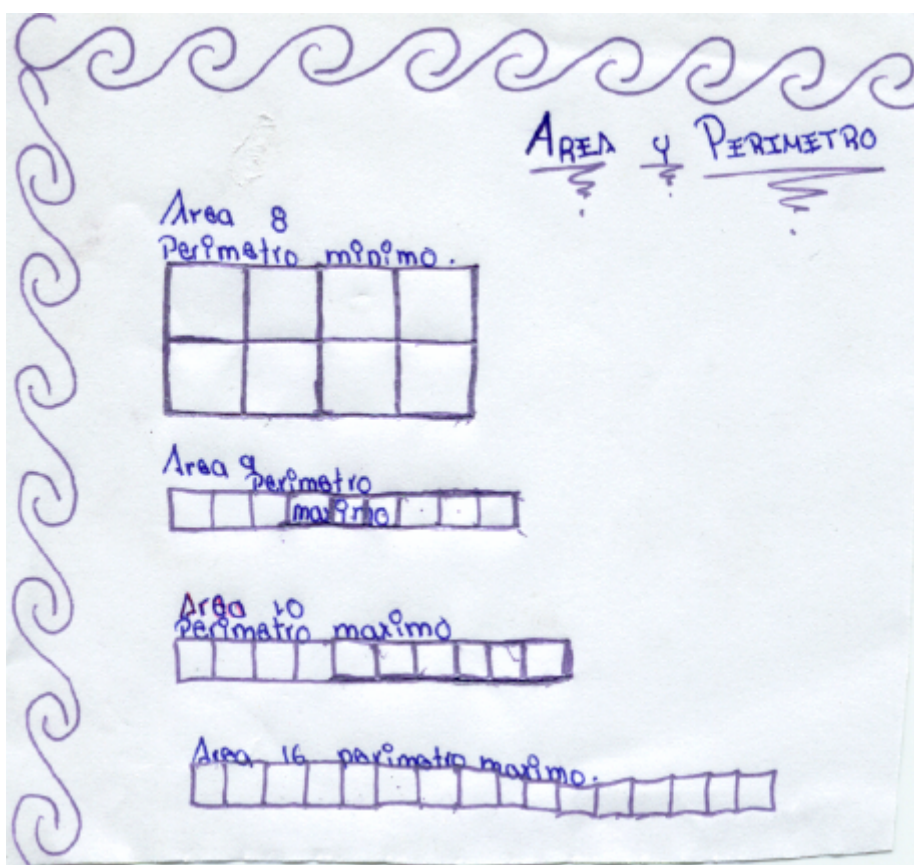
a) La mayoría de los niños consideraban que contando cuadritos podían obtener todas las áreas, por ejemplo consideraban que el área de una circunferencia dentro de una cuadrícula, era el resultado de contar los cuadritos como en el siguiente caso, pensaban que el área era igual a cuatro.

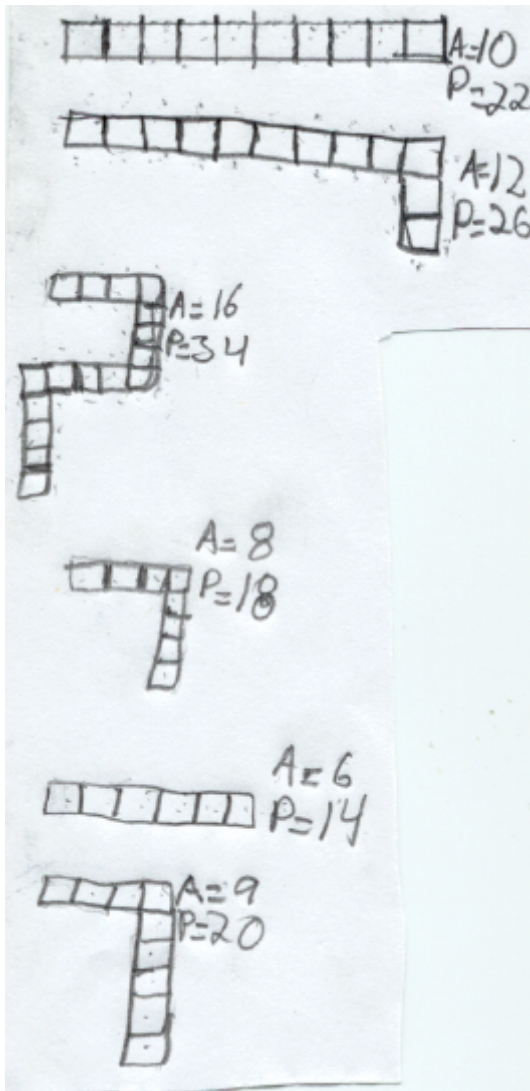


También en el caso siguiente consideraban que el área del triángulo era igual al número de cuadrados que tocaban el triángulo, en éste caso 10, o consideraban algunos cuadrados a la mitad, y así los contaban para sacar el área cuando se ve en la figura que éste no era el caso, que es necesario medir y obtener el valor del área por medio de la fórmula.



b) Algunos niños no diferenciaban entre área y perímetro, pensaban que era lo mismo, así que se logró en el programa instruccional que los alumnos diferenciaran entre el concepto de área y perímetro, como en los casos siguientes, en la actividad de área y perímetro máximo y mínimo, se consiguió hacer perímetros máximos y mínimos independientemente del valor del área.



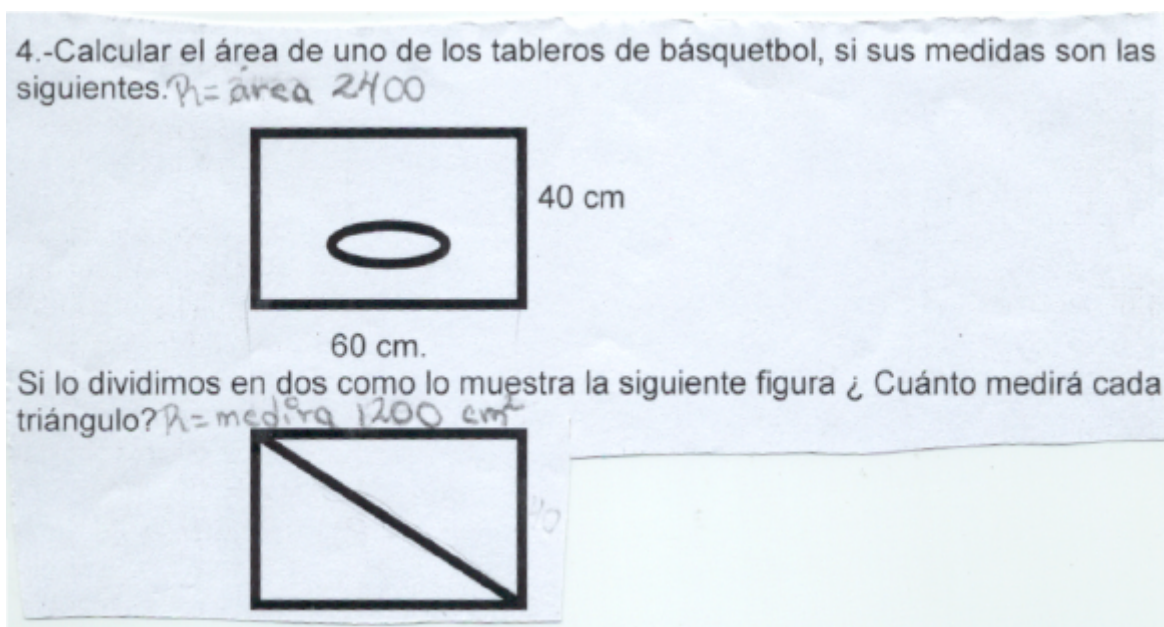


c) No sabían como aplicar las fórmulas para la obtención de áreas, por ejemplo, en el caso de la fórmula para la obtención del círculo hacían los planteamientos siguientes.

de la fórmula $\pi \times (r^2)$

- tomaban el valor del radio y lo sumaban por si mismo para elevarlo al cuadrado.
- tomaban el valor del radio y lo multiplicaban por 2 para elevarlo al cuadrado.
- en un caso un niño multiplicó dos veces el valor de $\pi \times$ radio.

por esta razón se dio una sesión extra antes de la Gymkhana matemática, para la aplicación de fórmulas, la multiplicación por π , la elevación al cuadrado, a pesar de esto en la Ghymkana matemática se cometieron algunos errores como en el equipo siguiente, que omitió las unidades adecuadas en un caso.



Por lo que se hizo la revisión de los resultados para que quedaran despejadas esta dudas. Aunque la mayoría de los equipos contestó bien está pregunta.

d) Al inicio del programa la mayoría consideraba que para obtener el área de cualquier figura geométrica se utilizaba la formula de base por altura.

e) Algunos consideraban que la definición de área era la de base por altura.

Análisis de algunas opiniones de los alumnos.

En el proceso de aplicación del programa instruccional los alumnos dieron algunas opiniones tales como:

- “¿A poco con esto vamos a aprender?”

Contexto: esto se dijo por una niña al iniciar el juego del buscágono.

Comentario: aquí se puede ver la incredulidad que algunos aún tenían al iniciar las sesiones porque el aprendizaje se ve como una actividad que no tiene nada que ver con el juego, además de que los alumnos están habituados a trabajar sólo con su libro de texto y no consideran que haya otros caminos para el aprendizaje.

- “¿Apliqué bien esta fórmula?”
“¿Esta área esta bien calculada?”

Contexto: estas preguntas se realizaron continuamente, durante toda la aplicación del tratamiento.

Comentario: los alumnos preguntaban, se expresaban con mucha facilidad, gracias al clima de libertad que se generó en el proceso de aplicación del programa instruccional.

- “Nora, estás mal, la tarjeta te pedía el perímetro mínimo, no máximo, tienes que encimar los cuadritos para que te salga el mínimo y no ponerlo alargado”.

Contexto: esto se lo dijo un niño a una niña en el momento de aplicar el juego de área y perímetro máximo y mínimo.

Comentario: éste tipo de interacción se dio de manera constante, por lo que se puede decir que se favoreció el trabajo en equipo a través de la interacción entre iguales.

- “Me gustó mucho lo que hemos estado haciendo”
“¿Cuándo regresa?”
“¿Los juegos se pueden aplicar para aprender otras cosas?”
“¿Por qué no nos enseña también otro tema?”

Contexto: éste tipo de preguntas se dijeron por varios alumnos, en todas las sesiones y en el momento de despedirnos.

Comentario: afortunadamente los comentarios de los niños en general fueron muy favorables, para con el programa instruccional, lo que nos dice que estuvieron motivados en la realización de esta experiencia, gracias al carácter lúdico de dicho programa.

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN:

Como se planteó, el aprendizaje de las matemáticas requiere de estrategias novedosas, que se alejen de las formas tradicionales de enseñanza como la simple exposición del maestro.

En este caso se enseñó un concepto matemático que es el concepto de área a través de una estrategia lúdica, la cual era la aplicación de las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje desarrolladas por Bianchi (1996), para esto se contemplaron varios juegos en los cuales los niños avanzarían poco a poco por las diversas etapas del aprendizaje del área, las cuales son percepción, comparación, medición y aritmetización, este aprendizaje del concepto de área se evaluó de forma cuantitativa y cualitativa.

El interés principal de esta tesis era demostrar que se podían tener buenos resultados en la asimilación del concepto de área con la aplicación de las situaciones de enseñanza/juego/aprendizaje (S. E. J. A.), lo cual quedó planteado en la hipótesis de investigación: “las situaciones de enseñanza juego aprendizaje favorecen el aprendizaje del concepto de área en los niños de sexto año de primaria”, para esto se atendió un nivel escolar, el cual fue el sexto grado, éste fue escogido debido a que de acuerdo a los planes de la SEP, es donde se culmina la enseñanza de este concepto en la primaria, la cual inicia desde primer año con la percepción del espacio hasta el último año cuando se consolida la aritmetización del área.

Se agruparon los sujetos de la muestra, en un grupo experimental, a los cuales se les aplicó un programa instruccional, y un grupo control a los cuales no se les aplicó dicho programa.

Los resultados obtenidos confirmaron la hipótesis de investigación planteada desde la metodología, ya que las calificaciones obtenidas, después de haber aplicado el programa instruccional, fueron casi el doble en los sujetos del grupo experimental en comparación del otro grupo, por otro lado los sujetos que no tomaron el programa instruccional representados por el grupo control, no presentaron ningún cambio en su aprendizaje de éste concepto, esto quedó demostrado estadísticamente con la pruebas de hipótesis de U de Mann Whitney y T de Wilcoxon, en este mismo sentido los promedios fueron los siguientes :

pretest: grupo experimental= 4.3, grupo control= 4.24

posttest: grupo experimental= 9.01, grupo control= 4.4

Las cifras son claras, las calificaciones del posttest sólo aumentaron significativamente, después de aplicar el programa instruccional.

Ahora bien, después de saber que el programa instruccional servía para estimular el aprendizaje del área, se volvió necesario saber en que categoría se obtuvieron los mejores resultados o los mejores avances, se vio que en la categoría de aritmetización se obtuvieron los mejores avances, ya que había preguntas, como la seis, referente a la obtención del área de un círculo, en donde nadie contestó adecuadamente en el pretest, lo cual cambio en el posttest del grupo experimental, después se dividieron los resultados en dos grandes categorías la primera se denominó, el concepto de área antes del sexto año, la cual incluía las subcategorías; percepción comparación y medición del área, la segunda categoría se denominó el concepto de área en el sexto año de primaria, constituida por la aritmetización del mismo tema, en las primera categorías se observaron cambios moderados en las calificaciones obtenidas antes y después del programa

instruccional en el grupo experimental, esta diferencia fue de 3 puntos, esto se puede explicar debido a que los niños han trabajado desde primero con estas subcategorías y es en sexto año cuando se pone el énfasis en la aritmetización del concepto de área, que básicamente es la aplicación de fórmulas, tanto en figuras regulares como no regulares, lo cual de acuerdo a lo observado en esta experiencia, les resultaba muy difícil a los niños, debido a que no era significativo para ellos por lo abstracto y carente de atractivo. Esto cambió al utilizar diversos espacios de la escuela, como la canasta de básquetbol, la portería de fútbol, lo cual representó una novedad para ellos, se sorprendieron que algo con lo que se divierten pueda ser utilizado para hacer matemáticas, este cambio se pudo ver en los resultados del postest y en lo observado durante la aplicación del programa instruccional, en donde se consiguió romper la barrera que separaba el aprendizaje y el juego, se logró conjugar el aprendizaje formal, el que se lleva a cabo en el edificio educativo, con el juego, gracias a la utilización del juego espontáneo y el juego dirigido, juegos que involucran las diversas etapas del aprendizaje del concepto de área: percepción, comparación, medición y aritmetización, para hacer que el niño recorra este camino de aprendizaje a través de la aplicación de juegos que consigan poner en marcha procesos cognitivos necesarios para el aprendizaje; dentro de una planeación puntual que impulse la asimilación del concepto de área.

Lo anterior hace referencia al producto, que se evaluó con la aplicación del pretest y postest, pero también es menester hablar del proceso, el cual se evaluó en la aplicación del programa instruccional, mediante la observación directa y la consideración de los materiales hechos por los alumnos en esa etapa, como las hojas de respuesta del ejercicio de área y perímetro máximo y mínimo, o las de la Gymkhana matemática, y de esta evaluación surgen las siguientes afirmaciones: los sujetos tenían concepciones erróneas respecto al área, lo cual fue modificado con el programa instruccional en los sujetos del grupo experimental, por ejemplo se observó que algunos niños pensaban que pueden obtener el área de cualquier figura geométrica, con sólo cuadrricular la figura y contar los cuadros, lo cual no es

posible con un círculo, por ejemplo, o pensaban que todas las áreas se obtenían con la fórmula de base por altura o que la misma definición del área era base por altura o que el cuadrado del radio se obtenía sumando dos veces el valor del radio, como se dijo, esto fue aclarado y asimilado por los alumnos que realizaron el programa instruccional. Esto se consiguió gracias a que a través del juego pudieron comparar sus ideas previas con las correctas, ensayaron y aplicaron esas nuevas ideas respecto al área y finalmente resolvieron problemas.

La interacción en el transcurso del programa instruccional, se produjo constantemente y esto hace referencia no tan sólo a la interacción profesor-alumno, si no también en la interacción entre compañeros, la cual fue vital para el aprendizaje del concepto de área, esto gracias a que se promovieron procesos cognitivos como: la atención, la comparación, la clasificación, relacionar, inferir, predecir, evaluar, ensayar, retener, para posteriormente resolver problemas que implicaban el concepto de área; se construyó un clima lúdico, libre y sobre todo de total confianza en donde los niños expresaron todo aquello que necesitaban expresar, seguían las instrucciones de manera ordenada, pero sin dejar de jugar espontáneamente, así es que en algunos casos, aún terminando el juego, lo volvían a iniciar espontáneamente, en tanto los demás terminaban de jugar, no tan sólo buscaban cumplir con la actividad que se les había pedido que hicieran, si no que encontraban la actividad tan divertida y estimulante que la realizaban de forma espontánea hasta que se les pedía que dejaran de hacerla para continuar con el resto de la sesión.

Es por esto que se sugiere que se le de un nuevo enfoque a la enseñanza de las matemáticas, utilizando materiales didácticos novedosos, que estimulen la creatividad de los alumnos, programas instruccionales que dirijan el aprendizaje de las matemáticas de acuerdo al concepto que se quiera enseñar y sobretodo que se utilice al juego como una estrategia válida para favorecer el aprendizaje, siempre y cuando se incluya ésta en situaciones apropiadas que vayan

encaminadas a la asimilación de un concepto, como es el caso del concepto matemático de área.

CONCLUSIONES:

El programa instruccional que se aplicó en esta experiencia resultó exitoso, lo cual confirma la estrategia de enseñanza diseñada por Biachi (1996), en la cual se puede enseñar un concepto a partir de situaciones de enseñanza aprendizaje lúdicas. De acuerdo a esta autora es necesario que el proyecto didáctico del profesor facilite la creación de un clima lúdico, lo cual se cumplió cabalmente en el momento de aplicar el programa instruccional e inclusive más allá ya que en el postest, los alumnos que realizaron el programa instruccional, lo resolvieron mostrando mucha motivación, debido a que estaban seguros del conocimiento que habían adquirido y del clima de confianza que se creó, con esto y de acuerdo a Bianchi se logró el aprendizaje del concepto de área a partir de la formación de un ámbito de encuentro, donde se pudo convivir y aprender de forma divertida.

Se puede concluir que a través del juego se logró el aprendizaje del concepto de área, para poder sustentar esta afirmación es menester retomar al Holmes (en Hernández y Soriano, 1999), el cual señala cómo lograr el aprendizaje en matemáticas, dice que es necesario promover el uso de procesos cognitivos como: atención, interpretar, traducir, comparar, clasificar, ordenar, relacionar, preguntar, inferir, resumir, predecir, evaluar, plantear hipótesis, recordar, ensayar, retener para posteriormente resolver problemas. Estos procesos cognitivos estuvieron presentes en la aplicación de las S. E. J. A. por ejemplo, en primer lugar, el niño recibía el juego y trataba de pensar cómo se jugaba, el niño se preguntaba, a través del ensayo y error buscaba ser competitivo, dependiendo del juego aprendía diversas cosas del concepto de área; por ejemplo, en el juego del buscágonos el niño clasificaba las distintas figuras geométricas, o por ejemplo en la Gymkhana matemática los niños aplicaban lo aprendido evaluando la situación y resolviendo problemas.

Otro punto que plantea Holmes en la asimilación de las matemáticas es la motivación intrínseca, lo cual si se llevó a cabo en esta experiencia al ser la tarea gratificante como lo son las tareas planteadas desde el juego.

Por último con lo que respecta a Holmes señala que se debe enseñar las matemáticas haciendo hincapié en las generalizaciones, lo cual se logró en este proyecto ya que no se enseñó el concepto de área calculando un cuadrado o un triángulo en un principio, sino que se calculó el área contando cuadros sin tomar una figura geométrica en particular y sin el uso de fórmulas, en el juego de área y perímetro máximo y mínimo, posteriormente se resolvieron problemas con figuras irregulares, lo que capacita al alumno al cálculo de áreas por el manejo conceptual y no por la simple aplicación de fórmulas.

Estos resultados refuerzan el planteamiento que hace Ortega (1999), el cual menciona que la enseñanza a través del juego necesita la planificación tanto del escenario de juego, como materiales adecuados y de las actividades a desarrollar, con esto no quiere decir que sólo se aplicó puntualmente la programación, sino que se permitió en algún momento el juego libre como se señala en las situaciones de enseñanza juego aprendizaje de Bianchi, esto para no quitarle al juego su espontaneidad y así favorecer el ambiente lúdico necesario con una buena planeación para el aprendizaje del concepto de área.

La asimilación del concepto de área a través del juego se inscribe dentro de otras investigaciones que han utilizado la actividad lúdica en el aprendizaje de las matemáticas como la de Acevedo (1991), que utilizó la lotería para la explicación de las leyes de los exponentes, o Maris Ricotti (2002), que planteó la utilización del rompecabezas espacial para el aprendizaje de la igualdad entre volúmenes, o también Marrón (2001), quien usó una estrategia didáctica en el aprendizaje de la geometría, o Bosch, Ferrari y Marván (2003), quienes usaron el geoplano para la enseñanza del concepto de área, en síntesis se ha demostrado que la utilización del juego en la enseñanza de conceptos matemáticos ha sido de mucha ayuda en

el aprendizaje de éstos, lo cual se reafirma en este caso con el uso del juego en el aprendizaje del concepto de área.

Se pudo dividir el aprendizaje del concepto de área en cuatro categorías como señalaron Del Olmo, Moreno y Gil (1993), las cuales son: percepción, comparación, medición y aritmetización, de acuerdo a los resultados los niños tuvieron mejores resultados en las primeras tres categorías que en la última, esto se explica a partir de lo dicho por Galindo de Rojas(1996), él plantea que la adquisición del concepto de área es un proceso que avanza poco a poco, así según el programa de matemáticas de la SEP (2003), se enseña el concepto de área desde el primer año hasta el quinto año en donde se ven las tres categorías antes referidas y es en sexto año donde se consolida la aritmetización del concepto de área, donde se aplican las fórmulas para la obtención de diferentes áreas, se logró que esto último se aprendiera por los alumnos gracias al programa instruccional que le quitó ese grado de abstracción e incomprensión a la aplicación de las fórmulas y lo convirtió en algo natural como el juego, relacionando las fórmulas y la obtención de diferentes áreas, con la vida cotidiana.

Defior (2000), señala que una de las principales causas de la dificultades de aprendizaje es el modo de enseñar las matemáticas, esto parece constatarse ya que fue enriquecedor para los niños el hecho que se cambiara el modo de enseñanza a la que estaban acostumbrados, que se basa en el uso del libro de texto, por una en la que construían a partir del juego, el aprendizaje del concepto de área, esto permitió la obtención de buenos resultados, cabe volver a resaltar que fueron muy significativos los avances obtenidos.

En este proyecto se retomó el planteamiento hecho por Broody (en Defior, 2000) referente a estimular la construcción activa del conocimiento matemático, así que se estimuló el aprendizaje de relaciones, se ayudó a los niños a modificar sus puntos de vista, se planificó la enseñanza, se estimuló y aprovechó la matemática

inventada por los niños, se tomó en cuenta el nivel de desarrollo del niño y su interés natural por el juego.

Retomando a Ferrero (1995), quedo ampliamente justificado el uso del juego en la enseñanza de las matemáticas, en este caso en la enseñanza del concepto de área, ya que el carácter lúdico del programa instruccional provocó que el aprendizaje fuera más divertido y motivante, se estimuló la imaginación, favoreció la creatividad y el razonamiento lógico, se fomentaron las relaciones sociales estimulando cualidades personales como la confianza, la cooperación, la comunicación, lo cual quedó demostrado cuando al pedir la participación de los niños ésta se hacía evidente en la mayoría de los casos, además los niños se comunicaron ampliamente y cooperaron con sus compañeros, lo que es un indicativo que este tipo de programas instruccionales van más allá del aprendizaje de un concepto como el caso del área, si no que pueden servir también como estímulo para el desarrollo individual.

REFERENCIAS:

- Acevedo, F. (1991). El juego en clase. *Educación matemática*. n. 3, vol. 3 pp. 113-115. México.
- Alcántara, M. (1992). La teoría de números en el juego del solitario. *Desarrollo académico*. vol. 1 , n. 1. México.
- Alvarez, A. (1987). *Psicología y educación: Realizaciones y tendencias actuales en la investigación y en la práctica*. España: Ymec.
- Alvarez, A. y Del Rio, P. (1999) Educación y desarrollo: La teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo. En Coll, Palacios, Marchesi(comp.) (1999). *Desarrollo psicológico y educación II*. España: Alianza psicología.
- Balbuena, H., Block, D., Fuenlabrada, I. Ortega, J. Valencia, R. (1991). Reflexiones en torno a la modernización educativa. El caso de las matemáticas en los primeros grados de primaria. *Educación matemática*. vol. 3 , n.3, pp. 40-57. México.
- Barnett, R. (1995). *Geometría*. México: Mc Graw Hill.
- Bianchi. A. (1996). Reflexiones sobre el valor del juego en el nivel inicial. *Pensamiento educativo: Revista de la Universidad Católica de Chile*. vol. 19 . Chile.
- Bosch, C., Ferrari, V. y Marván, L. (2003). *El concepto de área*. *Correo del maestro*. n. 86. pp. 16-20.
- Caballero, P. (1996). Los maestros opinan sobre la enseñanza de las matemáticas. *Revista mexicana de pedagogía*. n. 3 vol. 3. pp. I - IV.
- Coll, C. y Martí, E. (1999). La concepción genético cognitiva del aprendizaje. En Coll, Palacios, Marchesi (comp.) (1999). *Desarrollo psicológico y educación II*. España: Alianza psicología.
- Corbalán, F. (1998). *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. España: Síntesis.
- Defior, C. (2000). *Las dificultades de aprendizaje*. Madrid: Aljibe.
- Del Olmo, A., Moreno, M., y Gil, F. (1993). *Superficie y volumen*. Madrid: Síntesis
- Díaz Vega, J. (1997). *El juego y el juguete*. México: Trillas.

- Dirección General de Educación Primaria (1992). *La matemática en la educación primaria*. México: SEP.
- Domínguez, I. y Román, J. C. (2001) Gymkhana: una manera lúdica de hacer matemáticas. *Revista de didáctica de las matemáticas*. n. 27. pp. 115-126. España.
- Elkonin, D. (1988). *Psicología del juego*. Madrid: Visor.
- Fernández, M. (1988). *La profesionalización del docente*. Mexico: Ed. siglo XXI
- Fernández, F., Llopis, A. y Pablo, C. (1999) *Matemáticas básicas: dificultades de aprendizaje y recuperación*. España:Aula XXI Santillana.
- Ferrero, L. (1995). *El juego y la matemática*. Madrid: La muralla.
- Fuenlabrada, I. (1991). El conocimiento del espacio y geometría. *Qué y cómo se enseña. Básica*. . vol. 13. n. 11. México.
- Fuenlabrada, I (1996). Estrategias espontáneas contra estrategias convencionales. *Educación 2001*. n. 19. México.
- Gairín, J. (1996). Efectos de la utilización de juegos en la enseñanza de matemáticas. *Educar no*.17. pp. 105-118. España.
- Galindo de Rojas, G. (1996). La construcción del concepto de área. *Educación y cultura*. n. 3, vol. 3. Colombia.
- Gómez, C. (1999). Cognición, contexto y enseñanza de las matemáticas. *Comunicación lenguaje y educación*. México.
- Henson, K. Eller, B. (1999). *Psicología educativa para la enseñanza eficaz*. México: International Thomson editores.
- Hernández, F. y Soriano, A. (1999). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación primaria*. Madrid: La muralla.
- Jímenez Velez, C. A. (2000). *Lúdica y recreación*. Bogota: Magisterio.
- Loría, M. (1998). Las actitudes de los profesores de matemáticas. *Revista de educación*. n. 2. pp. 36-41. Chile.
- Macnab, D. S. y Cummine J. A. (1992). *La enseñanza de las matemáticas de 11 a 16*. España: Ymec.

- Maris Ricotti, S. (2002). Construcción de un puzle espacial. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*. n. 31. pp. 95-101. España.
- Marrón G. (2001). El juego como estrategia didáctica para favorecer el aprendizaje. *Didáctica de las Ciencias*. vol. 8 n. 30. pp. 34-45. España.
- Martínez, O. (1998). El juego y la creatividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. *Colecciones*. no. 5. Venezuela.
- Nichols, E., Palmer, W. y Schacht, S. (1995). *Geometría moderna*. México: Continental.
- Ortega, R. (1999). *Jugar y aprender*. Sevilla: Diada.
- Peltier. M-l: (1993). Una visión general de la didáctica de las matemáticas en Francia. *Educación matemática*. Vol. 5 n. 2. pp. 4-10. México.
- Piaget. J. (1998). *Seis estudios de psicología*. Barcelona: Ariel
- Puig, I. y Sático, A. (2000). *Jugar a pensar*. España: Eumo-octaedro.
- Sarle, P. (2001). *Juego y aprendizaje escolar*. Argentina: Novedades educativas.
- S. E. P. (2000). *Libro para el maestro de matemáticas de sexto año de primaria*. México: SEP.
- Valiente, S. (2001). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: La muralla.
- Vásquez, A. y Martínez, I. (1996). *La socialización en la escuela*. Barcelona: Paidós.
- Velez Valero, R. (2000). *Jugar y aprender: talleres y experiencias en educación infantil*. España: Octaedro.
- Zapata, O. (1990). *Juego y aprendizaje escolar*. México: Paidós.

PAGINAS WEB:

www.sep.gob.mx fecha de consulta: mayo 2004.

ANEXOS

ANEXO 1

PRETEST

Alumno: _____
 Grupo: _____
 Escuela: _____

CONCEPTO DE ÁREA

INSTRUCCIONES: Contesta las siguientes preguntas de forma clara e individual, puedes utilizar tu regla para apoyarte.

1.- Muestra con un color el área de la siguiente figura y con otro color ilumina su perímetro.



2.- ¿Las siguientes figuras tienen la misma área?

a)



b)



3.- ¿Cuál de la figuras a) y b), tienen la misma área que la figura c)?

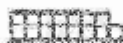
a)



b)



c)

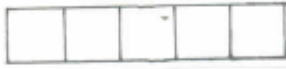


4) Calcule el área de la siguiente figura si cada cuadro (□) mide una unidad.



5) Calcule el área y el perímetro de las siguientes figuras.

a) * cada cuadro mide una unidad.



b) * dibujo a escala de una escuadra



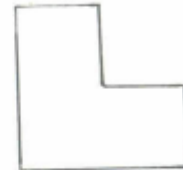
6) Un balón de fútbol tiene como radio 15 cm. ¿Cuál será su área?

7) La puerta de la entrada del salón tiene como medidas, 40 cm. de ancho y 200 cm. de alto. ¿Cuál es su área?

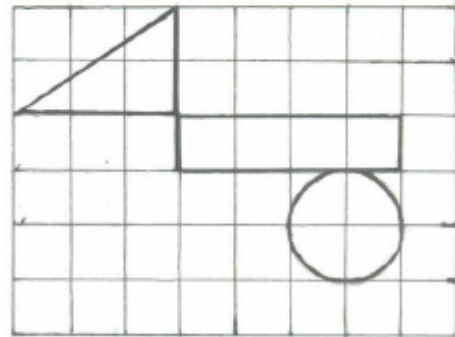
8) Divide el siguiente rectángulo, de forma que se obtenga a partir de este, dos triángulos que tengan la misma área.



9) Divide la siguiente figura para obtener tres cuadrados con área igual.



10) Calcula el área de la siguiente figura dentro de la cuadrícula, cada cuadro mide un centímetro.



ANEXO 2

PROGRAMA

INSTRUCCIONAL

**PROGRAMA INSTRUCCIONAL PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE
ÁREA MEDIANTE UNA ESTRATEGIA LÚDICA:**

SESIÓN	# 1
NOMBRE	Juego de las eles
TIEMPO	60 minutos máximo
OBJETIVO	Favorecer la percepción del área.
CONTENIDO	Los niños interactúan con el juego de las eles.
ACTIVIDADES	1.-Introducción: Descripción y propósito de la sesión. 2.-Juego libre: Permitir el juego libre con los materiales 3.-Juego Dirigido: Por medio de una replica del juego de las eles se les enseña a los niños como se juega. 4.-Los niños realizan el juego de las eles 5.-Se les hace ver a los niños las implicaciones del juego de las eles en el concepto de área.
MATERIAL	Tablero y fichas del juego de las eles

SESIÓN	# 2
NOMBRE	Juego de pentóminos
TIEMPO	60 minutos máximo
OBJETIVO	Favorecer la percepción del área.
CONTENIDO	Los niños interactúan con los pentóminos.
ACTIVIDADES	1.-Introducción: Descripción y propósito de la sesión. 2.-Juego libre: Permitir el juego libre con los materiales. 3.-Juego Dirigido: Por medio de una replica del juego de los pentóminos se les enseña a los niños como se juega. 4.-Los niños realizan este juego. 5.-Se les hace ver a los niños las implicaciones del juego de los pentóminos en el concepto de área.
MATERIAL	Tablero y pentóminos

SESIÓN	# 3
NOMBRE	Juego del buscágono
TIEMPO	60 minutos máximo
OBJETIVO	Favorecer la comparación de áreas.
CONTENIDO	Los niños interactúan con el juego del buscágono.
ACTIVIDADES	1.-Introducción: Descripción y propósito de la sesión. 2.-Juego libre: Permitir el juego libre con los materiales. 3.-Juego Dirigido: Por medio de una replica del juego del buscágono se les enseña a los niños como se juega. 4.-Los niños realizan este juego 5.-Se les hace ver a los niños las implicaciones del juego del buscágono en el concepto de área.
MATERIAL	Juegos de cartas del buscágono.

SESIÓN	# 4
NOMBRE	Juego de área y perímetro máximo y mínimo.
TIEMPO	60 minutos máximo
OBJETIVO	Favorecer el aprendizaje de la medición del área.
CONTENIDO	Los niños interactúan con el juego de área y perímetro máximo y mínimo.
ACTIVIDADES	1.-Introducción: Descripción y propósito de la sesión. 2.-Juego libre: Permitir el juego libre con los materiales. 3.-Juego Dirigido: Por medio de una replica de este juego se les enseña a los niños como se juega. 4.-Los niños realizan este juego. 5.-Se les hace ver a los niños las implicaciones de este juego en el concepto de área.
MATERIAL	Papel cuadriculado y tarjetas.

SESIÓN	# 5
NOMBRE	Conceptos matemáticos
TIEMPO	60 minutos
OBJETIVO	Favorecer la comprensión de conceptos matemáticos, necesarios para el aprendizaje del concepto de área.
CONTENIDO	Los niños reafirman conceptos como sustitución de datos en una fórmula, elevación al cuadrado y objetos a escala.
ACTIVIDADES	1.-Introducción: Descripción y propósito de la sesión. 2.- Los niños resuelven problemas en equipo, que involucren: sustitución de datos en fórmulas, elevación al cuadrado y objetos a escala. 3.- Se resuelven dudas entre todo el grupo.
MATERIAL	Rotafolio.

SESIÓN	# 6, 7, 8 y 9
NOMBRE	Gymkhana matemática
TIEMPO	60 minutos cada sesión
OBJETIVO	Favorecer la resolución de problemas referentes al concepto de área.
CONTENIDO	Los niños resuelven problemas con el mobiliario de la escuela.
ACTIVIDADES	1.-Introducción: Descripción y propósito de la sesión. 2.- Distribución de equipos. 3.- Distribución de los puntos que los niños deben cubrir. 4.- Localización de los puntos dentro de la escuela. 5.- Resolución de problemas, referentes al concepto de área, con el mobiliario de la escuela. 6.- Calificación de los resultados obtenidos por los alumnos. 7.- Asignación del equipo ganador.
MATERIAL	Tarjetas, `papel y lápiz.

ANEXO 3

POSTEST

Alumno: _____
Grupo: _____
Escuela: _____

CONCEPTO DE ÁREA

INSTRUCCIONES: Contesta las siguientes preguntas de forma clara e individual, puedes utilizar tu regla, si lo consideras necesario.

1.-Ilumina con un color el área de la siguiente figura y con otro color ilumina su perímetro, indica cual es cual.



2.-¿Las siguientes figuras tienen la misma área?



3.-¿Cuál de la figuras a) y b), tienen la misma área de la figura c)? En cada caso los cuadrados miden lo mismo.

a)



b)



c)



4)Calcula el área de la siguiente figura si cada cuadro $\square$ mide una unidad.



5) Calcula el área y el perímetro de las siguientes figuras

a) cada cuadro mide una unidad.



b) escuadra dibujada a escala.



40.8 cm.

6) El radio de la canasta de básquetbol tiene como radio 16 cm. ¿Cuál será su área?

7) La puerta de la entrada de la escuela tiene como medidas, 6 metros de ancho y 2.50 metros de alto. ¿Cuál es su área?

8) Divide el siguiente rectángulo, de tal forma que se obtenga a partir de este, dos rectángulos que tengan la misma área.



9) Divide la siguiente figura para obtener tres triángulos con área igual.



10) Calcula el área total de la siguiente figura dentro de la cuadrícula, cada cuadrícula mide un centímetro.

