



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNAM

JUEGOS QUE FACILITAN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS PARA NIÑOS DE SEIS AÑOS.

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO
DE LICENCIADO EN PEDAGOGÍA

PRESENTA:

MARINA ESMERALDA HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:

LAURA G. ORTEGA NAVARRO

MÉXICO D. F.; NOVIEMBRE DEL 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

***A mis padres:
Por ser un gran ejemplo de vida y superación.***

INTRODUCCIÓN	I
I. EL NIÑO DE SEIS AÑOS Y LAS MATEMÁTICAS	
1. 1	PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE 5
1. 1. 1	Constructivismo 8
1. 1. 2	Aprendizaje Significativo 11
1. 1. 3	El juego 16
1. 2.	CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO INFANTIL 21
1. 3	HABILIDADES GEOMÉTRICAS Y ESPACIALES DEL NIÑO DE SEIS AÑOS 26
II. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS	
2. 1	APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN NIÑOS DE SEIS AÑOS 30
2. 2	¿POR QUÉ ENSEÑAR MATEMÁTICAS? 33
2. 3	MATERIALES RELACIONADOS CON LA GEOMETRÍA Y EL JUEGO 36
III. PROPUESTA: EL MATERIAL Y SU APLICACIÓN	
3. 1	BLOQUES LÓGICOS 43
3. 2	FORMAS GEOMÉTRICAS 62
3. 3	GEOPLANO 74
3. 4	TANGRAM 88
CONCLUSIONES	98
BIBLIOGRAFÍA	100

INTRODUCCIÓN

Para muchos el sentido de la educación está cambiando; ya no se concibe la escuela únicamente como transmisora de conocimientos. Se habla cada vez más de que la educación tiene por objetivo el desarrollo del niño en sus aspectos cognitivo, emocional y social. En consecuencia, tanto el currículum escolar como la metodología empleada deberían adecuarse a las características psicológicas del niño para lograr dicho objetivo.

Si bien esta educación es necesaria en general, en el área de matemáticas se hace imprescindible.

La introducción en los últimos años de la llamada “matemática moderna” en la etapa de Educación Infantil, se justificaba por la necesidad de una enseñanza de las matemáticas más lógica y razonada que la impartida tradicionalmente.

Sin embargo, es discutible que lo que nos conduzca a ayudar al niño en el proceso de formación de su pensamiento lógico, sea el mero cambio de los contenidos de los programas de matemáticas.¹

Por bueno que sea un programa de matemáticas en cuanto a sus contenidos, los resultados que se obtengan dependen en gran medida en su aplicación.

Si un docente presenta un programa de matemáticas como conjunto de conocimientos acabados, si el alumnado es receptor pasivo de las

¹Cfr. CASCALLANA, Ma. T. Iniciación a la Matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid: Santillana. 1996.

explicaciones verbales, probablemente conseguirá que los niños y las niñas memoricen algunas cosas y que mediante la ejercitación se “entrenen” en dar respuestas correctas, pero difícilmente contribuirá a un mayor y mejor desarrollo del pensamiento lógico de su alumnado.

Es preciso que el docente cree situaciones educativas que faciliten a los niños y a las niñas a llegar a soluciones propias de los problemas matemáticos y contrastar sus ideas con las de los otros compañeros y compañeras, para que a partir de sus estructuras lógicas actuales construyan otras nuevas más avanzadas.

Si se considera que uno de los objetivos de la educación es el desarrollo cognitivo del niño y que el pensamiento lógico está en la misma base de ese desarrollo, la lógica-matemática se convierte en un elemento importante aunque no único pues intervienen otros factores.

Este trabajo pretende mostrar una variedad de recursos útiles basados en el constructivismo y en el aprendizaje significativo, aplicados con juegos dirigidos que son de fácil manejo y aplicación para el docente, o para cualquier persona que está inmersa en la enseñanza y quiera reflexionar sobre las actitudes ante el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas con los niños y las niñas más pequeños, utilizando dicho material y metodología.

Con el material didáctico que aquí se presenta se pretende que los niños hagan uso de su curiosidad innata, que estén interesados en el mundo que les rodea, que tengan iniciativas, sin temor a equivocarse; en definitiva, que sepan pensar por sí mismos y que en este proceso hagan su pensamiento más lógico y adecuado a la realidad de la etapa en que se encuentra su desarrollo cognitivo.

Algunos de los aspectos que los docentes tendrían que tener en cuenta para este desarrollo en la etapa que se menciona son los de categorizar (incluir los distintos elementos según distintas categorías o apartados) y generalizar; conceptos fundamentales, si hablamos desde la perspectiva de la maduración y avance intelectual del niño. Categorizar es una manera de formar conceptos, cuyo proceso es posterior a la percepción. Es por esto que el aprendizaje de la matemática debe ser un proceso de razonamiento y construcción, a través de un aprendizaje significativo del alumno; de esta manera podrá reconocer esos objetos y conseguir que adquieran un significado dentro de su lógica.

Si bien es cierto que el proceso de categorización de esos conceptos es importante e imprescindible en el niño, también debe tenerse en cuenta que a partir de esto debe ser capaz de separar o de discernir lo particular, y priorizar lo que es primero o importante. De esto, y como consecuencia, se deriva que debe generalizar, porque si no hace esto no elabora conceptos formales, cabe mencionar que el niño sabe tal vez juntar muchos bloques pero no sabe contar es decir generalizar y clasificar y estos son conceptos informales.

Tanto la categorización como la generalización son procesos que forman parte de las etapas iniciales de cualquier aprendizaje matemático, aunque en la etapa infantil tiene mucha más importancia por tratarse de la primera vez en la que el niño entra en contacto con esta materia, desconocida para él, como muchas otras, puesto que es un campo a descubrir. Son procesos psíquicos, y precisamente por esta característica, el niño debe pasar por si mismo de la percepción a la conceptualización.

Se producirá aprendizaje cuando el alumno sea capaz de traspasar su matemática informal en reglas formales, es decir, el niño debe ir descubriendo a través de sus nociones, inicialmente informales, sin orden, que existe un

procedimiento, unas normas de operación, que debe captar y asumir. Sólo así, será capaz de aprender matemáticas formalmente y por supuesto cualquier otro concepto.

CAPÍTULO I

EL NIÑO DE SEIS AÑOS Y LAS MATEMÁTICAS

1. 1 PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

A continuación se definirán las dos palabras que forman el nombre de este proceso.

Enseñanza es el arte de comunicar a otros los conocimientos que no poseen.¹

Para enseñar con éxito, no es suficiente que el maestro sea instruido. Es necesario, además, que sepa cómo lograr que los alumnos saquen provecho de su propia instrucción; es preciso que encuentre y ponga en práctica los medios adecuados para facilitar esta transmisión de conocimientos. En otras palabras, debe seguir un buen método.²

Según Piaget la enseñanza persigue agrupar a los hechos, clasificarlos, comparándolos y descubriendo sus regularidades, sus necesarias interdependencias tanto aquellas de carácter general como las internas.

Cuando se recorre el camino de la enseñanza, al final, tendrá características cuanti-cualitativas diferentes, no se limita al plano de lo abstracto solamente sino que continua elevándose más y más hacia lo concreto intelectual, o lo que es lo mismo, hacia niveles más altos de concretización, donde sin dejar de incluirse lo teórico se logra un mayor grado de entendimiento del proceso real.³ Que estos dos aspectos integrantes del proceso enseñanza – aprendizaje

¹ www.enseñanza.definicion/educadora.com

² COUSINET, R. Formación del educador. Barcelona: Planeta. 1980

³ Cfr. PIAGET, J. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Águila. 1969

conserven, cada uno por separado sus particularidades y peculiaridades y al mismo tiempo conformen una unidad entre el papel orientador del profesor y la actividad del educando. La enseñanza es siempre un proceso dialéctico y su movimiento evolutivo está condicionado por las contradicciones internas, las cuales constituyen y devienen indetenibles fuerzas motrices de su propio desarrollo, regido por leyes objetivas además de las condiciones fundamentales que hacen posible su concreción.

La enseñanza existe para el aprendizaje sin ella no se alcanza al segundo en la medida y cualidad requeridas; mediante la misma el aprendizaje estimula.

El aprendizaje está caracterizado por la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad, debiéndose aclarar que para que tal proceso pueda ser considerado realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera de la misma, debe ser susceptible de manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de situaciones concretas, incluso diferentes en su esencia a las que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.⁴

El aprendizaje se puede considerar igualmente como el producto o fruto de una interacción social y desde este punto de vista es, intrínsecamente, un proceso social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera.⁵

El sujeto aprende de los otros y con los otros; en esta interacción desarrolla su inteligencia práctica y la de tipo reflexivo, construyendo e internalizando nuevos conocimientos o representaciones mentales a lo largo de toda su vida,

⁴ www.cop.es/perfiles/contenido/educativa.htm

⁵ Cfr. ERIKSON, E. Infancia y sociedad. Barcelona: Paidós. 1993.

de tal manera que los primeros favorecen la adquisición de otros y así sucesivamente, de aquí que el aprendizaje pueda ser considerado como un producto y resultado de la educación y no un simple prerrequisito para que ella pueda generar aprendizaje: la educación devendrá, entonces, el hilo conductor, el comando del desarrollo. El aprendizaje, por su esencia y naturaleza, no puede ser reducido y mucho menos explicarse en base de lo planteado por las llamadas corrientes conductistas o asociacionistas y las cognitivas. No puede ser concebido como un proceso de simple asociación mecánica entre los estímulos aplicados y las respuestas provocadas por estos, determinadas tan solo por las condiciones externas imperantes, ignorándose todas aquellas intervenciones, realmente mediadoras y moduladoras, de las numerosas variables inherentes a la estructura interna, principalmente del subsistema nervioso central del sujeto cognoscente, que aprende.

Por tanto, el proceso de enseñanza - aprendizaje implica que hay un sujeto que conoce, que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar (el docente) y otro que desconoce, que puede aprender quiere y sabe aprender (el alumno). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y docente.

Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (elementos curriculares) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (medios).

Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (objetivos). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender sucede en un momento determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (contexto).

Este proceso del que se está hablando y se utilizara en este trabajo, se basa en dos enfoques: el Constructivismo y Aprendizaje significativo usando el

juego como medio de enseñanza. Las características que los definen son las siguientes:

1.1.1 Constructivismo

El aprendizaje constructivista se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que se construye por el propio individuo. Cuando el profesor sustenta su enseñanza en la exposición, impone su propia estructura a los alumnos y les priva de la oportunidad de generar el conocimiento y la comprensión por ellos mismos. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el profesor más que transmisor del conocimiento pasa a ser un facilitador del mismo, un ingeniero de ambientes donde el aprendizaje es el valor central y el corazón de toda actividad.

El aprendizaje constructivista cambia la perspectiva tradicional acerca de cómo aprende un estudiante. El objetivo esencial en este esquema es la construcción de significados por parte del alumno a través de dos tipos de experiencias: el descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento a situaciones o problemas, y la interacción con los demás miembros del proceso, donde, por medio del lenguaje hablado y escrito, el alumno comparte el conocimiento adquirido y, a través de este proceso, lo profundiza, lo domina y lo perfecciona. De esta manera, el grupo de compañeros, que ha tenido poca relevancia en los modelos educativos más tradicionales, pasa a ocupar un lugar fundamental en este proceso.

Según Coll⁶ en el constructivismo:

- El alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje.

⁶ COLL, C. El constructivismo en el aula. Barcelona: Grao. 1993

Él es quien construye o más bien reconstruye los saberes de su grupo cultural, y éste puede ser un sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de otros.

- La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración.

Esto quiere decir que el alumno no tiene en todo momento que descubrir o inventar en un sentido literal todo el conocimiento escolar. Debido a que el conocimiento que se enseña en las instituciones escolares es en realidad el resultado de un proceso de construcción a nivel social, los alumnos y los profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares.

- El hecho de que la actividad constructiva del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente condiciona el papel que está llamado a desempeñar el profesor.

En el constructivismo se considera que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre estos dos factores.

Para Mario Carretero dicho proceso de construcción depende de dos aspectos:

- De los conocimientos previos o representación que se tenga de la nueva información, o de la actividad o tarea a resolver.
- De la actividad externa o interna que el aprendizaje realice al respecto.

El constructivismo menciona la existencia y prevalencia de procesos activos en la construcción del conocimiento, habla de un sujeto cognitivo aportante, que claramente rebasa a través de su labor constructiva lo que le ofrece su entorno.

El constructivismo del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en las instituciones educativas es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Estos aprendizajes no se producirán de manera satisfactoria a no ser que se suministre una ayuda específica mediante la participación del alumno en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en este una actividad mental constructivista. Así las construcciones del conocimiento escolar pueden analizarse desde dos vertientes.

- a) Los procesos psicológicos implicados en el aprendizaje
- b) Los mecanismos de influencia educativa susceptible de promover, guiar y orientar dicho aprendizaje.

1. 1. 2 Aprendizaje significativo

Ausubel menciona que el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva.⁷

En todo caso, el aprendizaje significativo posibilita la adquisición de grandes cuerpos de conocimientos integrados, coherentes, estables, que tienen sentido para los alumnos. El aprendizaje significativo es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas.

La estructura cognitiva está integrada por esquemas de conocimiento, los cuales son abstracciones o generalizaciones que los individuos hacen a partir de los objetos, hechos y conceptos y de las interrelaciones que se dan entre estos, que se organizan jerárquicamente⁸, quiere decir que procesamos la información que es menos inclusiva, hechos y proposiciones subordinadas de manera que llegue a ser subsumida o integrada por las ideas más inclusivas denominadas conceptos y proposiciones.

En algunas ocasiones aprendemos contenidos que tienen que ser integrados en esquemas más generales y abstractos, en otras, se aprenden precisamente conceptos integrados que aglutinan cuestiones que ya conocemos.

También concibe al alumno como un procesador activo de la información, y dice que el aprendizaje es sistemático y organizado, pues es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Aunque señala la importancia que tiene el aprendizaje por descubrimiento, dado que el

⁷ Cfr. AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. y HANESIAN, H. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. México. Editorial Trillas. 1991.

⁸ DELAHANTY, G. y PERRÉS, PIAGET, J. y el psicoanálisis. México: UAM. 1994

alumno repetidamente descubre nuevos hechos, formas, conceptos, infiere relaciones, genera productos originales, se considera que no es factible que todo el aprendizaje significativo que ocurre en el aula deba ser por descubrimiento.

El aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la estructura conceptual que ya posee⁹. Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente. Este puede ser por descubrimiento o receptivo. Pero además construye su propio conocimiento porque quiere y está interesado en ello. El aprendizaje significativo a veces se construye al relacionar los conceptos nuevos con los conceptos que ya posee y otras al relacionar los conceptos nuevos con la experiencia que ya se tiene. El aprendizaje significativo se da cuando las tareas están relacionadas de manera congruente y el sujeto decide aprenderlas.¹⁰

El significado es potencial o lógico cuando se piensa como al significado inherente que posee el material simbólico debido a su propia naturaleza, y solo podrá convertirse en significado real o psicológico cuando el significado potencial se haya convertido en un contenido nuevo, diferenciado dentro de un sujeto particular.

Lo anterior resalta la importancia que tiene que el alumno posea ideas previas pertinentes como antecedente necesario para aprender, ya que sin ellas, aun cuando el material de aprendizaje este bien elaborado, poco será lo que el aprendiz logre.

⁹ Cfr. AUSUBEL, D. P. Psicología educativa. México: Trillas. 1976.

¹⁰ DIAZ BARRIGA, F. y HERNÁNDEZ ROJAS G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: México. Mc Graw Hill. 2002.

Puede haber aprendizaje significativo de un material potencialmente significativo, pero también puede darse la situación de que el alumno aprenda por repetición debido a que no esté motivado o dispuesto a hacerlo de otra forma, o porque su nivel de madurez cognitiva no le permita la comprensión de contenidos de cierto nivel de complejidad, en este sentido resalta:

- La necesidad que tiene el docente de comprender los procesos motivacionales y afectivos subyacentes al aprendizaje de sus alumnos, así como de disponer de estrategias efectivas de aplicación en clase.
- La importancia que tiene el conocimiento de los procesos de desarrollo intelectual y de las capacidades cognitivas en las diversas etapas del ciclo vital de los alumnos.

Se ha reiterado que el aprendizaje significativo ocurre en un continuo. Partiendo de esa idea el aprendizaje significativo ocurre en una serie de fases que dan cuenta de una complejidad y profundidad progresiva.

Barriga¹¹ hace mención de las fases del aprendizaje significativo

Fase inicial del aprendizaje

- El aprendiz percibe a la información como constituida por piezas o partes aisladas sin conexión conceptual.
- El aprendiz tiende a memorizar o interpretar en la medida de lo posible estas piezas, y para ello usa su conocimiento esquemático.

¹¹ Ibidem. Pág. 13

- El procesamiento de la información es global y este se basa en el escaso conocimiento sobre el dominio de aprender, estrategias generales independientes de dominio, uso de conocimientos de otro dominio para interpretar la información.
- La información aprendida es concreta, más que abstracta, y vinculada al contexto específico.
- Uso predominante de estrategias de repaso para aprender la información.
- Gradualmente el aprendiz va construyendo un panorama global del dominio o del material que va a aprender, para lo cual usa su conocimiento esquemático, establece analogías para representarse ese nuevo dominio, construye suposiciones basadas en experiencias previas.

Fase intermedia de aprendizaje

- El aprendiz comienza a encontrar relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material y el dominio de aprendizaje en forma progresiva.
- Se va realizando de manera paulatina un procesamiento mas profundo del material. El conocimiento aprendido se vuelve aplicable a otros contextos.
- Hay más oportunidad para reflexionar sobre la situación, material y dominio.
- El conocimiento llega a ser más abstracto, es decir, menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido.
- Es posible el empleo de estrategias elaborativas u organizativas.

Fase terminal del aprendizaje

- Los conocimientos que comenzaron a ser elaborados en esquemas o mapas cognitivos en la fase anterior, llegan a estar más integrados y a funcionar con mayor autonomía.
- Como consecuencia de ello, las ejecuciones comienzan a ser más automáticas y a exigir un menor control consciente.
- Igualmente las ejecuciones del sujeto se basan en estrategias específicas del dominio para la realización de tareas, tales como solución de problemas y respuestas a preguntas.
- Existe mayor énfasis en esta fase sobre la ejecución que en el aprendizaje, dado que los cambios en la ejecución que ocurren se deben a variaciones provocadas por la tarea, más que a rearrreglos o ajustes internos.
- El aprendizaje que ocurre durante esta fase probablemente consiste en la acumulación de información a los esquemas preexistentes y a la aparición progresiva de interrelaciones de alto nivel en los esquemas.

El aprendizaje debe verse como un continuo, donde la transmisión entre las fases es gradual más que inmediata, de hecho, en determinados momentos durante una tarea de aprendizaje, podrán ocurrir sobre posicionamientos entre ellas.

1. 1. 3 El juego

Se ha visto que el niño hace de cualquier actividad un juego, por lo que no podemos decir cuántas horas dedica un niño a sus juegos.

Las actividades serias para nosotros, como vestarnos, comer, bañarnos, etc. para ellos son atractivas desde el momento en que puede convertirlo en una diversión. Por ejemplo al comer un niño diestro, toma la cuchara con la mano izquierda. Hacer esta simple modificación cambia una actividad diaria en un "experimento".

O bien al vestirse pregunta qué pasaría si se pone primero los zapatos y luego los calcetines. El niño pone un poco de fantasía a todo lo que hace convirtiendo su vida en juego. De aquí la importancia del juego en el desarrollo del niño.

Jean Piaget al realizar una clasificación del juego, toma como fundamento los principios del desarrollo de las estructuras mentales. Así el distingue tres grandes categorías: el ejercicio, el símbolo y la regla.¹²

El juego de ejercicio aparece durante el II estadio y dura aproximadamente hasta el final del V estadio.

El juego en sus inicios es complemento de la imitación y se diferencia de ésta porque el juego se realiza sin preocupación, por así decirlo, de adaptación. En otras palabras, todas aquellas actividades que se realizan sin objetivo específico pueden ser consideradas como juegos, por lo menos en sus inicios.

El juego de ejercicio no involucra ni pensamiento simbólico ni razonamiento propiamente dicho, supera en mucho el pre-ejercicio.

¹² PIAGET, J. Formación del símbolo en el niño: Imitación, juego y sueño. España: FCE. 1961

El juego simbólico, se caracteriza, por el manejo de símbolos, es decir el juego se aleja cada vez más del simple ejercicio. Pero es necesario mencionar que tiene características tanto del juego senso-motor como del uso de símbolos. Esto se debe principalmente a que, como explica Piaget, el juego (y el desarrollo mental del niño) es una evolución que se basa en los elementos de la etapa anterior y se va desarrollando por medio de las experiencias del sujeto, pero conserva características de cada una de las etapas.

Durante la etapa de los seis años, tiene lugar un desarrollo que a pesar de ser difícil de marcar, Piaget habla de tres razones para hablar de esa evolución¹³:

1. Adquiere un mayor dominio respecto del orden secuencial de las escenas, es decir ahora es capaz de hacer un relato semejante a un cuento donde hay una secuencia lógica.
2. Existe cada vez mayor interés por que su imitación sea una copia fiel de la realidad. Esto se da estrechamente vinculado con las construcciones objetivas, cuando el niño empieza a armar casitas, escuelas, etc. lo más reales posible.
3. Se inicia el simbolismo colectivo, su característica principal es que los papeles se diferencian acentuadamente y se hacen complementarios.

Aunque en etapas anteriores ya había juegos de papeles, no era muy claro que rol desempeñaba cada niño, sino más bien eran juegos con varios sujetos, pero sin mucha interrelación.

¹³ Ibidem. Pág. 17

Al llegar al simbolismo colectivo se hace evidente la congruencia de cada papel con relación al total del juego. Esto se debe a dos razones principales. Primera, el niño tiene cada vez mayor relación social con otros sujetos, es decir, se adquiere una mayor socialización; y segunda, los progresos de las estructuras mentales le permiten al niño ser más coherente con sus acciones e ideas.

La aparición del juego de reglas se lleva a cabo entre los seis y los once años y se desarrolla a lo largo de toda la vida.

Piaget explica el surgimiento del juego de reglas de la siguiente forma:

La razón de esta doble situación - aparición tardía y supervivencia más allá de la infancia- es muy simple: el juego de reglas es la actividad lúdica del ser socializado. En efecto así como el símbolo reemplaza al ejercicio simple apenas surge el pensamiento, la regla reemplaza al símbolo y enmarca al ejercicio, apenas ciertas relaciones sociales se constituyen.¹⁴

La regla consiste básicamente en establecer cierta regularidad en las actividades del sujeto en este caso en el juego del niño, donde existen ciertos castigos para aquellos que no observen las conductas establecidas.

Durante este periodo se desarrollan dos tipos de reglas:

1. Reglas transmitidas que son aquellas que los niños asumen por medio de juegos establecidos y que han sido jugados a través de muchas generaciones.

¹⁴ Ibidem. Pág. 18

Un ejemplo clásico de este tipo de juego de reglas transmitidas es el de canicas.

El niño, a través del propio juego recibe de los niños mayores instrucciones acerca del juego, es decir, las reglas son heredadas de otras generaciones.

2. Reglas espontáneas son las que en el momento de estar jugando se establecen y se respetan tanto como las reglas transmitidas.

Surge como resultado de la socialización de los juegos anteriores, esto quiere decir que son juegos con características motoras o simbólicas, pero ahora con relación interpersonal, donde es necesario fijar ciertas reglas momentáneas para llevar a cabo organizadamente un juego.

Se puede decir entonces que el juego es vital para el niño ya que de su desarrollo infantil depende en gran medida su actitud ante la vida en general, específicamente ante la vida productiva.

De acuerdo con Hildergard Hetzer el juego fecundo que se desarrolla en la niñez es sin duda alguna la mejor base para una adultez sana, exitosa y plena. Los niños -y no solo los más pequeños aprenden a sí mismos, a los demás y al mundo de las cosas que los rodean por medio del Juego.¹⁵

1.2 CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO INFANTIL

¹⁵ HILDEGARD, H. El juego y los juguetes. Buenos Aires: Kapelusz. 1978

Según Piaget¹⁶, el pensamiento lógico es dinámico, el niño no viene al mundo con un "pensamiento lógico acabado"; esto parece ser una evidencia ampliamente aceptada para algunos

Las diferencias con el pensamiento adulto no son sólo cuantitativas; es decir, no es que el niño sepa menos cosas del mundo, sino que además hay diferencias cualitativas, las estructuras mentales con las que se enfrenta al conocimiento del mundo son diferentes; éstas van evolucionando de modo progresivo hacia la lógica formal que tiene el adulto.

Los momentos más críticos en los que se produce este desarrollo del pensamiento lógico coinciden con los períodos educativos preescolares y escolares; por ello la escuela no puede permanecer indiferente a estos procesos.

El niño preescolar normal ya ha superado el estadio sensoriomotor, que abarcó aproximadamente los dos primeros años de su vida y en el que desarrollo una serie de esquemas motores que le permitieron el reconocimiento físico de los objetos. Desde el final de esta etapa hasta el comienzo de la escolaridad obligatoria, pasa por una fase dominada por su capacidad simbólica; la aparición del lenguaje, de la imitación y del juego simbólico le permite utilizar, operar con representaciones mentales de los objetos que no están presentes ni espacial ni temporalmente.¹⁷

Si se analiza el tipo de pensamiento infantil desde el punto de vista de Piaget y Ausubel, y lo comparamos con el pensamiento adulto, observaremos una serie de diferencias en las siguientes características:

¹⁶ PIAGET, J. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Águila. 1969

¹⁷ PIAGET, J. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Águila. 1969

- El egocentrismo intelectual infantil, que se caracteriza por la incapacidad de situarse o de percibir un objeto desde una perspectiva diferente a la suya. Si, por ejemplo, mostramos a un niño de esta etapa una casa de juguete, le permitimos que la examine desde todos los lados, después le sentamos frente a otro niño, colocamos la casa en medio y le preguntamos acerca de lo que su compañero que está enfrente está viendo, nos contestará con lo que él está observando desde su posición, a pesar de que conoce la casa y supuestamente debería saber lo que hay en otro lado. Se observa también este egocentrismo en su relación social; así, en los juegos con otros niños es frecuente que no se den verdaderos diálogos entre ellos, sino monólogos simultáneos.
- El niño no siente la necesidad de justificar sus respuestas lógicamente, pero cuando interacciona con otros niños se ve obligado a ir sustituyendo sus argumentos subjetivos por otros más objetivos, lo que le va ayudando a salir de su egocentrismo inicial.

En el ejemplo anterior, el niño que está enfrente no estará de acuerdo con lo que asegura el primer niño que está viendo la casa de juguete; esta protesta obligará a éste a ir modificando su punto de vista.

- El pensamiento infantil es irreversible, es decir, le falta la movilidad que implica el poder volver al punto de partida en un proceso de transformaciones. El pensamiento reversible es móvil y flexible; el pensamiento infantil, por el contrario, es lento y está dominado por las percepciones de los estados o configuraciones de las cosas. Un objeto puede sufrir una serie de transformaciones y el niño sólo percibe el punto de partida y el punto final, pero no puede representarse

mentalmente las distintas posiciones por las que ha pasado ese objeto, lo que le impide volver a efectuar el proceso mental en sentido contrario, hasta llegar de nuevo a la situación inicial.

- El pensamiento del niño es además realista y concreto, las representaciones que hace son sobre objetos concretos, no sobre ideas abstractas, y cuando éstas aparecen, tienden a concretarlas; por ejemplo, la palabra justicia puede significar que si a su hermano le compran un juguete, a él le tienen que comprar otro.
- Las diferencias entre la realidad y la fantasía no son claras, pueden dar carácter de realidad a sus imaginaciones. La frontera entre una y otra no está perfectamente definida para él.
- Tiene, además, un pensamiento animista que consiste en atribuir a objetos inanimados cualidades humanas como las que él posee; así, su oso de peluche puede tener hambre o estar enfadado.

Todas esas características producen en el niño una gran dificultad para considerar a la vez varios aspectos de una misma realidad. Se centra en un solo aspecto, y ello le provoca una distorsión en la percepción del objeto. Esto lo vemos cuando trabaja, por ejemplo, con los bloques lógicos: comienza agrupándolos en torno a un solo criterio (bien sea el color, la forma o el tamaño), para pasar paulatinamente a considerar varios aspectos a la vez.

Por último, el razonamiento es transductivo, a diferencia del adulto, que o bien es inductivo o deductivo. Este tipo de razonamiento consiste en pasar de un hecho particular; es decir, de cualquier hecho puede concluir cualquier otro

que se le imponga perceptivamente, pero sin que haya relación lógica.¹⁸ Una consecuencia de este tipo de razonamiento es que utiliza la mera yuxtaposición como conexión causal o lógica, es decir, atribuirá relaciones causales a fenómenos que aparecen yuxtapuestos, próximos, en el espacio o en el tiempo.

El pensamiento infantil de esta etapa puede ser caracterizado, en resumen, como sincrético, debido a que el niño no siente la necesidad de justificarse lógicamente, si se le pregunta de forma insistente sobre las causas de cualquier fenómeno, puede dar cualquier explicación y decir que una cosa es la causa de la otra por el simple hecho de que exista entre ellas una continuidad espacial. Se observa también una gran dificultad en el niño para llegar al concepto de azar y probabilidad. Todas estas características que definen el pensamiento infantil le configuran como diferente del pensamiento adulto y socializado, con necesidad de razonamiento lógico; es lo que Piaget llamaba pensamiento preoperacional.

Estas características generales son dinámicas y su presencia, aunque se da en todos los niños, varía en el grado a una determinada edad. Cada uno seguirá un ritmo de desarrollo distinto, que estará en función tanto de sus necesidades individuales como del medio educativo en el que se desenvuelve.

Cuando el niño se enfrenta al conocimiento del mundo, lo hace con estos condicionantes cognitivos. El educador debe tenerlos en cuenta para conseguir un mejor desarrollo. No obstante, el niño aprende en la escuela y "a pesar de la escuela", está continuamente aprendiendo no solo aquello que se le enseña y de forma intencional pretende aprender, también se da un aprendizaje intencional, aquél que se realiza sin intencionalidad, como consecuencia de la interacción espontánea de las cosas. Gran parte de los conocimientos lógicos

¹⁸ Cfr. PIAGET, J. La construcción de lo real en el niño. Buenos Aires: Nueva visión. 1998.

los adquiere de esta forma; el niño agrupa, hace seriaciones, ordena..., sin que nadie le haya dado una clase sobre seriaciones.

La existencia de este fenómeno no implica que la enseñanza de las matemáticas no tenga razón de ser y que no sea responsable de la educación el contribuir al desarrollo del pensamiento lógico. Si bien niños que no han estado escolarizados han alcanzado el pensamiento formal en un nivel bajo, pudiendo usarlo en algunas ocasiones.

El objetivo en la enseñanza de la lógica-matemática en la escuela no es tanto el transmitir una serie de técnicas como el enseñar al niño a pensar por sí mismo, para que en este proceso desarrolle sus estructuras mentales que le sirvan como instrumento válido para seguir conociendo la realidad y poder operar sobre ella; el niño tiene que ir adquiriendo conocimientos útiles para distintas etapas de su vida al igual que aspectos y que éstos sean la base para que pueda incorporar otros nuevos.

1. 3 HABILIDADES GEOMETRICAS Y ESPACIALES BASICAS DEL NIÑO DE SEIS AÑOS

Según Winnicott las habilidades geométricas¹⁹ significan:

- Identificar, clasificar y analizar objetos de una, dos y tres dimensiones, comprendiendo sus propiedades y utilizando el conocimiento para resolver problemas.
- Identificar formas de dos dimensiones o bidimensionales (p. ej., triángulos, cuadrados, rectángulos, círculos) y dibujarlos de memoria.

¹⁹ WINNICOTT, D. Realidad y juego. Barcelona: Gedisa. 1982

- Separar y describir formas utilizando sus características, por ejemplo el número de lados o vértices (esquinas).
- Identificar las formas que tienen los lados de objetos tridimensionales.
- Utilizar palabras para describir ubicación (cerca, lejos, cerca de) y orientación o dirección (izquierda, derecha).
- El niño desarrolla mediante el aprendizaje una serie de capacidades que van descubriendo su personalidad, su forma de ver el mundo, sus aptitudes y sus habilidades.

En lo que se refiere a las habilidades espaciales, hay que tener en cuenta que el origen del conocimiento lógico-matemático reside en la manipulación de los objetos que hace el niño. A través de sus movimientos descubre las características de los objetos y aprende la relación que hay entre ellos, lo que le permite comparar, agrupar, organizar, clasificar, seriar, etc. Estas relaciones no están en los objetos como tales, sino que son una construcción del niño.

Por todo esto, la aproximación a la lógica y a las matemáticas en esta etapa debe basarse en la actividad práctica, en la experimentación y en la manipulación constante.

Poco a poco, el pequeño comienza a interesarse por los objetos de su entorno. En primer lugar, aprende dónde termina su cuerpo y dónde inicia el resto del mundo, que comienza a atraer su atención. Va a explorar y manipular los objetos cada vez con mayor empeño, a través de todos sus sentidos llevado por la gran curiosidad que siente: destapa envases y desenvuelve paquetes, nombra los objetos, apila cubos, mete objetos dentro de otros, esconde cosas,

se siente atraído por los objetos de colores llamativos y por los objetos que se mueven y suenan, etc.²⁰

Los juguetes provistos de escondrijos, cerrojos y llaves le ayudan a investigar la constancia de los objetos, aunque guarde algo bajo llave mirará por la rendija para comprobar que sigue ahí. Más tarde, empezará a comprender muchos conceptos de cantidad (muchos/pocos), de orientación espacial (dentro/fuera, encima/debajo...), distinguirá colores, hará agrupaciones, colecciones, ordenaciones, establecerá comparaciones, seriaciones, clasificará objetos y discernirá entre aquellos que son iguales y los que son diferentes.²¹

En sus esfuerzos por organizar el mundo en que vive, el niño utiliza una serie de reglas. Uno de los aspectos importantes del progreso del niño lo constituyen las clasificaciones que realiza con los objetos, siguiendo esas reglas.

Para encontrar sentido al mundo, es necesario formar categorías o clases de elementos que frecuentemente no son por completo iguales, y por ello hay que realizar una abstracción de las características. Esta labor de clasificación la empieza el niño sobre los dos años, y hasta la edad de seis años no empezará a manejar, de forma satisfactoria, todos los aspectos de la clasificación.

Algunas actividades que propician el sentido espacial son:

²⁰ ACEVEDO, A. Aprender jugando. México: Trillas. 2005.

²¹ WINNICOTT, D.W. Op. Cit

- Los puzzles de varias piezas. Desde 4 ó 5 piezas hasta 40 ó 50 piezas. También son interesantes los juegos de apilar cubos, hacer torres, juegos de construcción, con formas de madera... Aunque tarde más tiempo, es el niño quien debe ir descubriendo causas, efectos, relaciones entre los objetos, etc. El maestro, jugando con él, puede orientarle sobre lo que va descubriendo, pero no darle todo hecho.

- El niño irá construyendo a través del juego su mente matemática. Por ejemplo, con actividades que le ayuden a diferenciar las cualidades sensoriales de objetos: juegos de palpar objetos y adivinar su forma, discriminar texturas, grosor, tamaño. Se puede ayudar al alumno enriqueciendo su vocabulario: dando nombres y hablando de lo que se observa, de lo que se relaciona, de lo que se experimenta.

- Algunas actividades de clasificación que se pueden hacer con los alumnos son: clasificar hojas caídas de los árboles (por tamaños), clasificar distintos tipos de pasta (por forma), clasificar semillas, piedrecitas, etc. También son interesantes los ejercicios de series: pintar cenefas, frisos, etc. Siguiendo una o varias pautas.

CAPÍTULO II

ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

2.1 APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN NIÑOS DE SEIS AÑOS.

Cuando los niños llegan a la escuela ya tienen un recorrido en su conocimiento lógico-matemático. Éste comienza con los primeros esquemas perceptivos y motores para la manipulación de los objetos.¹ A partir de esta manipulación, va formando nuevos esquemas más precisos que le permiten conocer cada objeto individualmente y distinguirlo de los otros, estableciendo las primeras relaciones entre ellos. Una actividad posterior, básica para la lógica, es la agrupación de los objetos. Esta primera selección es el origen de la clasificación, cuyos criterios van desde los más subjetivos y arbitrarios hasta otros más convencionales. Los niños van elaborando progresivamente nuevas relaciones entre los objetos, y así aparece el establecimiento de semejanzas y diferencias y de las relaciones de equivalencia. Éstas a su vez dan paso a las relaciones de orden y sus primeras seriaciones de elementos, guiadas por criterios cada vez más complejos. A partir de todas estas actividades, los niños van adquiriendo el concepto intuitivo de cantidad y podrán utilizar algunas nociones (cuantificadores), previos al concepto de número. Un concepto básico para asentar el conocimiento lógico-matemático es el de conservación de la cantidad. Una vez que van desarrollando la lógica de clases y de relaciones, van organizando el espacio y adquiriendo nociones topológicas básicas, asociadas a las temporales, aunque la construcción del concepto de tiempo es un proceso lento y gradual que el niño realizará a partir de sus propias secuencias temporales.

¹ PIAGET, J. Desarrollo de la noción del tiempo en niños. Argentina: Editorial Fondo de Cultura Económica.1994.

Se ha estudiado la evolución del pensamiento matemático en los niños de seis años. Se clasifica este pensamiento atendiendo tres estadios: el del espacio vivido, el del espacio percibido y el del espacio concebido.²

Espacio vivido. Es el que manejan los niños hasta los 3 ó 4 años. Es ese espacio que los niños recorren, tocan, palpan, sienten, y que generalmente está relacionado con espacios pequeños: el aula, los rincones, el estar debajo de la mesa.

Espacio percibido. Es la posibilidad que tienen los niños de seis años para comprender el espacio sólo por su percepción visual. Es la posibilidad que tienen los niños de recorrer el patio sin caminarlo, de decir que algo está lejos solo con verlo. A través de las diferentes edades se van a tener percepciones distintas, ya que éstas van ligadas al caudal de información que se va integrando

Espacio concebido. Es el espacio que los niños van construyendo y está formado por todas las concepciones, imágenes, conceptos geométricos que les permiten ya no tener que tocar el espacio, no tener que verlo, sino simplemente imaginarlo. En este estadio, el niño puede explicar un recorrido sin verlo.

Todas estas características son de gran importancia para el desarrollo cognoscitivo del niño, ya que es por medio de éstas que está conociendo el medio en el que se desenvuelve.

Cuando un niño, para ir de un lugar a otro, necesita recorrerlo, está en la etapa del espacio vivido. Si necesita ver el recorrido, está en el espacio

² SEGARRA, L. Juegos matemáticos para estimular la inteligencia. Madrid: Ceac. 1998

percibido. Cuando está en la etapa del espacio concebido, puede explicar un recorrido sin verlo.

El conocimiento matemático no es algo que ya está preestablecido o prehecho, se trata que el estudiante construya en una interacción con su ambiente permitiendo, que sus estructuras cognoscitivas se modifiquen a medida que va adquiriendo el conocimiento matemático, y de esta manera poder aplicarlo en la resolución de problemas. Es importante presentar al alumno un ambiente de interacción que le permita involucrarse en situaciones lúdicas que lo conllevan al conocimiento.

Para lograr que el niño construya con mayor facilidad el aprendizaje de las matemáticas, hay que tener en cuenta que las actividades con el juego facilitan el desarrollo de los conocimientos, le permite explorar, experimentar y ser creativo. Es importante tomar en cuenta que la formación de sus propias estructuras mentales y conceptuales es la base de todo aprendizaje.

2. 2 ¿POR QUÉ ENSEÑAR MATEMÁTICAS?

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso en el que intervienen varios elementos, uno de los principales el alumno, puesto que es la pieza clave fundamental del proceso en sí. ¿Por qué? Pues porque tiene que ser capaz, a través de su razonamiento, de su lógica, de sus características, conseguir un avance en su desarrollo así como en su conocimiento intelectual. Para muchos la importancia de las matemáticas ha sido muy discutida, y sus métodos de enseñanza han sido muy variados a lo largo de la historia, pero se debe tener en cuenta que su aprendizaje nos es útil para nuestra vida cotidiana, ya sea para partir un pastel para determinadas personas o hacer operaciones para la contabilidad del hogar, etc. De allí viene la importancia de enseñar la lógica de las matemáticas de una manera más fácil y divertida para

los niños como lo es el juego y que desde pequeños se den cuenta que no es difícil su aprendizaje y mucho menos su aplicación.

El aprender matemáticas para muchos no es fácil ya que se les dificulta el simbolizar o entender el proceso lógico, esto se puede presentar en cualquiera de las etapas formativas de la vida del individuo, ya que siempre se ha tenido resistencia a la materia en sí, pues la consideran la materia "difícil", claro que no lo es para todos, pero es verdad que muchos otros la consideran como una traba en sus estudios o un retroceso en el avance académico pero esto es solo una utopía.

Pero es mucho más fácil aprenderla y enseñarla en la etapa infantil, puesto que las características del niño están aún por explorar, por desarrollar, etc. Pero también es verdad, que precisamente el aprender matemáticas va a contribuir al desarrollo de esas características. Por lo tanto es importante, que desde pequeños se inculquen o se intenten inculcar distintos conceptos en el alumno, además de los ya adquiridos por medio del aprendizaje informal.

Y la forma de hacerlo no es a través de una enseñanza magistral o de un aprendizaje poco participativo, sino que el niño debe conocer, rodearse, descubrir todos los nuevos elementos que se presentan ante él. A través de su lógica, la propia de su edad, y con la ayuda, por supuesto, del docente, quien debe participar de modo activo, para transformar todo eso en "algo" que el alumno sea capaz de aprovechar, "algo" a lo que el alumno le encuentre un sentido.

Un ejemplo de esto es el de contar, lo cual ahora nos parece sencillo, pero a los seis años, es un mundo aparte. Si que es verdad que tiene la capacidad de aprender a contar e individualizar los objetos que le rodean, haciendo sus propias asociaciones, es decir, por descubrimiento y teniendo un aprendizaje significativo.

De ahí puede derivarse que algunos no sean capaces de ver y reconocer la utilidad y la importancia de las matemáticas en la vida.

Y es que para algunos las matemáticas no son sólo sumar, restar, multiplicar y dividir, las operaciones aritméticas básicas, sino que es un conjunto de elementos categorizables y categorizados y otros factores que se establecen en la adquisición del aprendizaje.

En la Educación Infantil como en cualquier otro nivel, es importante que el docente descubra las capacidades de sus alumnos, puesto que debe implantar un ritmo de trabajo adecuado a sus características,³ ya que es la primera vez que el niño está en contacto con la escuela, con sus compañeros, con su maestro/a y todo es nuevo.

En este trabajo se expondrán algunas de las características, generales del niño manejadas por Gesell⁴, Ausubel⁵ y Piaget⁶; así como las habilidades que presentan y cómo podemos aplicar el material que se presentará a la enseñanza de la matemática, sobre todo porque es algo que se considera para la adquisición de un desarrollo espacial o una percepción, más allá de lo meramente visible.

El enseñar matemáticas, en una parte es, dejar al alumno libre y que explore y toque formas, o que manipule objetos, que los cuente, que investigue ciertas de sus propiedades, que juegue, aparte de esto es también un proceso continuado, al cual se le debe prestar mucha atención como docentes, porque

³ Cfr. ACEVEDO, A. Op. cit

⁴ GESELL, A. El niño de 5 a 10 años. España: Gandhi. 1998.

⁵ AUSUBEL, D. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Argentina: Paidós. 2002.

⁶ PIAGET, J. Op. Cit.

se está haciendo una base sobre la que se fundamentarán otra serie de conceptos, debido precisamente a la categorización y al orden.

El niño de seis años asentará unos conceptos, y los debe de asentar bien para que en etapas formativas posteriores cuando se den más elementos, categorizables, pueda asentarlos sobre una base⁷. Si el docente no se preocupa de que se forme y se desarrolle tal base, pues el alumno se encontrará con problemas de aprendizaje en matemáticas, así como en otras asignaturas, porque la enseñanza de las matemáticas puede servir para asentar también conocimientos y relacionarlos con otras asignaturas, como geometría, historia, geografía, etc.

Se considera conveniente mencionar algunos de los puntos que caracterizan el pensamiento lógico de los niños y niñas de esta edad, para que todas aquellas personas que no estén familiarizadas con la etapa Infantil comprendan mejor su comportamiento y su aprendizaje. Por ello se considera oportuno realizar una comparativa entre el pensamiento lógico en la edad infantil y la adulta.

Puesto que se está tratando el tema concreto de las matemáticas, es necesario tener en cuenta cómo evoluciona el conocimiento lógico-matemático en los niños y las niñas, es a esta edad cuando a través de las propias experiencias los niños se desarrollan de modo integral.

2. 3 MATERIALES RELACIONADOS CON LA GEOMETRIA Y EL JUEGO

El pensamiento del niño es concreto; en etapas posteriores, se verificará el paso de lo concreto a lo abstracto. Es preciso partir de la manipulación de los objetos concretos para pasar a la fase representativa, y de ésta a otra más abstracta y numérica.

⁷ LOWENFELD, V. Desarrollo de la capacidad intelectual y creativa. España: Educar instruir. 2008.

Al hablar de los tipos de conocimiento se decía que el lógico-matemático es producto de una actividad interna del niño, de una abstracción reflexiva realizada a partir de las relaciones entre los objetos.⁸

Estas actividades tienen que estar auxiliadas de un material concreto, ya que los niños no tienen capacidad suficiente para hacerlas sobre un material abstracto, como lo es el discurso verbal.

La libre manipulación o el juego libre sin un objetivo, de los objetos tampoco es el medio para llegar al conocimiento matemático, ya que a través de ella solo puede obtenerse un conocimiento físico: se pueden experimentar distintas sensaciones de peso, tacto, densidad, etc.; así como algunas otras de sus propiedades: si bota, si rueda, su resistencia, etc.

Cuando se habla de manipulación en matemáticas se hace referencia a una serie de actividades pedagógicas específicas con materiales concretos, que puedan facilitar la adquisición de determinados conceptos matemáticos.⁹ La manipulación no es un fin en sí misma. Es precisa la propuesta de actividades dirigidas al fin que se quiera conseguir.

Así pues, a través de las actividades realizadas con los materiales concretos: Bloques lógicos, formas geométricas, geoplano y tangram, que se presentaran en este trabajo por medio del juego, el niño podrá avanzar en su proceso de abstracción de los conocimientos matemáticos. Es decir las ideas abstractas no llegan por “ciencia infusa” ni a través de “lo que se dice”, si no a través de operaciones que se realizan con los objetos y que se interiorizan, para más adelante llegar a la operación mental con un soporte concreto.

⁸ DELAHANTY, G. y PERRÉS, J. PIAGET Op. Cit.

⁹ SEGARRA, L. Op. Cit.

Este material puede ser de gran ayuda para la enseñanza de las matemáticas por dos razones:

- Posibilita el aprendizaje real de los conceptos.
- Ejerce una función motivadora para el aprendizaje, en especial si se saben crear situaciones interesantes para el niño como lo es el juego, en la que sea el sujeto activo y no pasivo – receptivo.

No existe un criterio unánime acerca de los materiales que se pueden utilizar para la enseñanza de las matemáticas, algunas sostienen que el material debe ser muy estructurado y otras que sostienen la utilización de un material poco estructurado y multivalente.¹⁰

El material no estructurado es el material manipulable elaborado para la enseñanza de algún aspecto parcial, unos conceptos específicos o el desarrollo de ciertas habilidades. Los juegos de barajas, los dominós y la inmensa mayoría del material geométrico comercializado. Dentro del material no estructurado se sitúa el material ambiental, por el que sienten preferencia muchos maestros: semillas, cromos, monedas, envases, es decir, todo material que está fácilmente al alcance de los niños y que es susceptible de matematización.¹¹

Los materiales estructurados están basados en la concepción de las matemáticas como conjunto de datos, de técnicas y de modelos de resolución de problemas específicos. Se considera al aprendiz como receptor de

¹⁰ HILDEGAR, H. Op. Cit.

¹¹ HERNAN, F. Recursos en el aula de matemáticas. Madrid: Síntesis. 1988

estímulos, que retiene mediante asociaciones, y produce una respuesta. El tipo de enseñanza es individualizado. El estudiante se enfrenta a una serie de tareas analíticamente pormenorizadas siguiendo un orden que va de lo simple a lo complejo.¹²

Ambos tipos de juego consisten en aplicar su experiencia propia o imitada a objetos nuevos y viceversa. Este ir de la conducta concreta a la conducta “como si”, es el inicio de la simbolización, determinante como la característica humana por excelencia, el lenguaje. Porque realizar una conducta que “significa algo” en otro momento, lo prepara para poner una palabra (símbolo), en el lugar de un objeto, una persona y una acción.

La simbolización es la relación entre un objeto, persona o acción tangibles en un plano imaginado. La simbolización se da cuando un niño logra tener una representación mental de los objetos, aun cuando se hallan ausentes, punto culminante y determinante de lo que es pensar.¹³

En este trabajo se hace uso de ambos materiales, pues se considera que uno es el complemento del otro, en una fase inicial se introduce el material no estructurado pues es el primer contacto del niño con el mismo, y posteriormente para conceptos más avanzados el material estructurado, cabe mencionar que ambos se pueden combinar para un mejor entendimiento de la lógica matemática, y su aplicación.

En cuanto a la aplicación existen dos situaciones, las programadas y las que surgen espontáneamente, ambas pueden ser idóneas para que el niño establezca las relaciones lógicas entre las cosas. Algunas actividades rutinarias

¹² FORD, W. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. México: Paidós. 1990

¹³ PIAGET, J. Op. Cit.

fuera del salón de clases como poner fechas en trabajos, comprobar la asistencia de sus compañeros, guardar cada cosa en su lugar o registrar datos observables, pueden constituir un recurso valioso para la enseñanza y son igual de importantes que el tiempo en el salón de clases en la hora de matemáticas.

Estos materiales relacionados con la geometría pueden ayudar cognitivamente a que el alumno pueda resolver problemas básicos que se presentan en la enseñanza de las matemáticas, como el hecho de reconocer formas, tamaños, colores, valor, ubicación, clasificación, crear conceptos, etc.

El niño puede desarrollar mediante el aprendizaje una serie de capacidades que van descubriendo su personalidad, su forma de ver el mundo, sus aptitudes y habilidades.

CAPÍTULO III

PROPUESTA: EL MATERIAL Y SU APLICACIÓN

La matemática, está siendo considerada como un instrumento necesario para conseguir una sólida estructuración mental del educando, a fin de que adquiera una manera de pensar reflexiva y eficiente frente a situaciones nuevas. Esto se hace posible presentándola a través de actividades graduadas destinadas a que el educando coordine e inferiorice pensamientos lógicos al mismo tiempo que desarrolla sus habilidades cognoscitivas. El ejercicio mental realizado activamente por el educando, durante el desarrollo de estas actividades, favorecerá la estimulación de razonamiento lógico que desembocará en el logro de saber pensar.

El desarrollo del razonamiento lógico implica que el alumno formule juicios inductivos y analógicos en forma ordenada y secuencial. Si el alumno enlaza y combina conceptos relativos a entes y situaciones matemáticas en forma gradual ordenada y secuencial, estará desarrollando su razonamiento lógico.

Como Pedagoga y por lo anterior expuesto surge la inquietud de elaborar una propuesta de trabajo a los docentes o individuos que están involucrados en mejorar los aprendizajes en los niños de seis años de edad o en etapas académicas iniciales, con la finalidad de proporcionar elementos que les permitan contribuir al desarrollo cognitivo en lo que se refiere a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con materiales ya existentes pero dándoles un uso pedagógico.

En este caso se propone material didáctico utilizado mediante el juego ya que en esta etapa (seis años) el niño pasa de un juego de ejercicio al

nacimiento de las acciones simbólicas: esto significa que a través del uso del lenguaje empieza a expresar y representar cosas y personas, deseos y acciones realizadas o que están aún por realizar. A partir de esta edad el juego se vuelve sumamente complejo por las combinaciones que desarrolla pero a su vez sigue ayudando al niño a asimilar e interiorizar conceptos que le son nuevos.

Los juegos que tienen un aspecto simbólico evolucionan de manera imperceptible, pero son grandes pasos en el desarrollo cognoscitivo y reflejan también aspectos importantes de su desarrollo emocional. Son juegos que en general el niño realiza solo (no quiere decir que abandonado en el aula), porque cuando los niños son pequeños pueden estar jugando juntos pero en realidad cada uno realiza sus acciones de forma independiente de los demás.

En cuanto a los procesos de enseñanza aprendizaje surgió la idea de utilizar la teoría de aprendizaje significativo y constructivismo mediante el juego, ya que los alumnos de edad escolar (seis años) por lo regular cuentan con dos situaciones de aprendizaje que son las de significado y por descubrimiento, por ende el material que propongo necesita de estas situaciones para una mejor asimilación del nuevo conocimiento, por otro lado el constructivismo que postula tres enfoques, el psicogenético, que hace énfasis en la autoestructuración, el cognitivo que hace uso de la teoría ausbeliana del aprendizaje significativo y por último el enfoque sociocultural que hace énfasis en el aprendizaje situado o en contextos dentro de comunidades de práctica como lo menciona Erikson. Finalmente el juego porque es por medio de este que el niño percibe el mundo en esta etapa y como consecuencia se asume que le es más fácil aprender “algo” en sus actividades cotidianas como apilar objetos, ver y reconocer colores, formas, peso, etc.

Se hace mención nuevamente de que estos materiales ya existentes ahora serán vistos para efectos de este trabajo como medio pedagógico en la enseñanza de las matemáticas, además de que son artículos que son de un uso más común entre los niños, aunque sin un significado propio de aprendizaje.

3. 1 BLOQUES LÓGICOS

Los bloques lógicos constituyen un recurso pedagógico básico destinado a introducir a los niños en los primeros conceptos lógico-matemáticos. Constan de 48 piezas sólidas, generalmente de madera o plástico, y de fácil manipulación. Cada pieza se define por cuatro variables: color, forma, tamaño y grosor. A su vez, a cada una se le asignan diversos valores. El color tiene tres valores: rojo, azul y amarillo (colores primarios psicológicos que reconoce el niño inicialmente)¹. La forma tiene cuatro valores: cuadrado, círculo, triángulo y rectángulo, los cuales también son de fácil reconocimiento por parte del infante ya que son figuras que por excelencia se encuentran implícitas en la naturaleza. El tamaño tiene dos valores: grande y pequeño. El grosor tiene dos valores: grueso y delgado.

Cada bloque se diferencia de los demás al menos en una de las características, en dos, tres o en las cuatro.

Los bloques lógicos se constituyen de la siguiente forma:

Los bloques lógicos sirven para poner a los niños ante una serie de situaciones tales que les permita llegar a adquirir determinados conceptos matemáticos y contribuir así al desarrollo de su pensamiento lógico. Con este material adquieren primero un conocimiento físico de los bloques, saben que éste es un círculo rojo, o que aquél es un triángulo azul. Además, aprenden la

¹ LUSCHER Max. Test de los colores. Barcelona: Paidós. 1948

relación que se establece entre los bloques, es decir, que son “iguales” en cuanto al color, pero son “diferentes” en cuanto a la forma; o que uno es más grande, o más delgado que otro. Estas relaciones no se encuentran en cada bloque aislado, y su conocimiento es el producto de una construcción mental hecha a partir de la experiencia obtenida en la actividad manipulativa con los bloques lógicos, la cual proporciona una base concreta para la abstracción. El conocimiento matemático no se adquiere exclusivamente por transmisión verbal de los adultos, como sucede con el conocimiento social. El aprendizaje de las matemáticas supone una actividad mental, que en estas edades ha de tener una base manipulativa. A partir de la actividad con los bloques lógicos, el niño llegará a:

- Nombrar y reconocer cada bloque.
- Reconocer cada una de sus variables y valores.
- Clasificarlos atendiendo a un solo criterio, para pasar después a considerar varios criterios a la vez.
- Aplicar los principios topológicos.
- Comparar los bloques estableciendo las semejanzas y las diferencias.
- Realizar seriaciones siguiendo distintas reglas.
- Unir conjuntos distintos. Establecer la relación de pertenencia.
- Adquirir la noción de conjunto complementario a través de la negación.
- Realizar la intersección de dos o más conjuntos.
- Emplear las conectivas lógicas.
- Definir elementos por la negación.
- Desarrollar el simbolismo.

- Señalar contradicciones lógicas.
- Introducir el concepto de número.
- Realizar transformaciones lógicas.
- Iniciarse en los juegos de reglas.

Tipos de bloques lógicos.

Los bloques lógicos fueron utilizados inicialmente por William Hull y modificados con posterioridad por Dienes, quien diseñó los hoy clásicos y descritos anteriormente. La diferente presentación de los bloques varía en función de:

El material utilizado, que puede ser de madera, plástico duro o flexible y cartón duro plastificado.

Las variables consideradas.

Suelen permanecer constantes al tamaño, forma y color; en algunos casos se ha sustituido el grosor y se ha introducido el tacto de la superficie. Se han hecho también con superficie llena o vaciando su interior dejando sólo el contorno.

Los valores de las variables.

Para el color se ha introducido en ocasiones un valor más, que generalmente suele ser el verde. En la forma hay quien ha eliminado el rectángulo y quien ha aumentado los valores, introduciendo el hexágono. En el tamaño pueden considerarse también tres valores: grande, mediano y pequeño. Y en cuanto al tacto, puede ser liso o grueso.

El tamaño de los bloques.

En este aspecto es importante que sean de fácil manipulación para los niños de esta edad.

A partir de los bloques lógicos se han diseñado otros juegos similares basados en los mismos principios teóricos y que persiguen los mismos objetivos. Los más importantes son:

- Baraja lógica Las variables consideradas son forma, color y cantidad. Se pueden asignar los valores que se deseen. La innovación de este material es que sirve para introducir además el cardinal y que es de fácil construcción en la escuela.

- Juego lógico prenumérico. Las mismas variables que la baraja, pero se utilizan dibujos figurativos (casas, coches, barcos, animales) en lugar de figuras geométricas.

1. Jugamos con los bloques

Material: Bloques lógicos.

Objetivo: Libre manipulación de los bloques lógicos.

Desarrollo: Esta actividad es la primera a realizar con los bloques lógicos. Consiste en la libre manipulación de los mismos sin la intervención adulta. Está dirigida a que los niños se familiaricen con el material.

Se deja la caja de los bloques al alcance de los niños; se espera a que tomen la iniciativa de jugar con ellos o, si es preciso, se les invita a que lo hagan.

Se les permite que jueguen libremente con ellos, sin ningún tipo de sugerencia, con el fin de que investiguen todas las actividades posibles que de manera espontánea se les ocurra. Probablemente tratarán de hacer construcciones, carreteras o marcarán su silueta en un papel. Cualquier juego es válido en esta fase.

Una vez que los niños hayan satisfecho su curiosidad y explorado sus posibilidades, entonces será el momento de que los adultos intervengan con actividades dirigidas. A pesar de su aparente sencillez, esta ejercitación inicial libre es necesaria e imprescindible antes de pasar a utilizar los bloques lógicos aplicando unos criterios dados.

2. Presentación de los bloques lógicos

Material: Bloques lógicos.

Objetivo: Reconocimiento de los bloques lógicos.

Desarrollo: Esta actividad tiene por objeto la presentación formal de los bloques. Con ella se pretende que los niños aprendan a nombrar las piezas y, por tanto, a definir las por algunas de sus características. Partimos de la base de que los alumnos saben reconocer los colores y que han sido iniciados en los conceptos de grande, pequeño, círculo, cuadrado...

Se presentará en forma de juego colectivo. Se muestra un bloque y se preguntará a los niños: ¿Qué es esto? Se les animará a que den distintos nombres. Todos resultarán válidos en un principio.

Se propone elegir un nombre y se les sugiere llamarle bloque, a pesar de que con toda probabilidad éste no habrá salido entre los citados por los niños.

Una vez elegido el nombre genérico de bloque para todas las piezas, se pasa a definir cada uno por sus características. La pregunta introductora sería: ¿Cómo es este bloque? Las respuestas más probables harán referencia al color y a la forma.

Si los niños han señalado diferentes características, se recogerán todas. ¡Muy bien! Es rojo, y también es cuadrado; o sea, éste es un bloque rojo cuadrado.

En el caso de que el tamaño y el grosor no hayan aparecido espontáneamente, se mostrarán dos bloques juntos que sólo difieran en una de las características. Éste es un círculo rojo y éste también es un círculo rojo. ¿Son iguales? Algún niño responderá que no, que uno es grande y el otro pequeño. Entonces éste será un círculo rojo grande, y este otro un círculo rojo pequeño.

A partir de este momento se inducirá a los niños a que cada bloque que se muestre lo definan por las cuatro características. En lo sucesivo el adulto se referirá a ellos también de esta forma.

3. Juego de las Familias

Material: Bloques lógicos. Aros. Cuerdas de colores. Cartulinas.

Objetivo: Clasificación de los bloques atendiendo a diversos criterios.

Desarrollo: Esta actividad es colectiva y consiste en la agrupación o clasificación de los bloques, atendiendo a una serie de criterios dados. Se comenzará utilizando un solo criterio, bien sea la forma, el color, el tamaño o el grosor.

Se reparte un bloque de diferente color a cada niño, y tendrán que juntar todos los que tengan el mismo color.

Una vez que los alumnos tienen agrupados los bloques por colores, se les puede pedir que hagan torres colocando uno encima de otro todos los que son iguales; con ello tienen que hacer otra clasificación, atendiendo ahora a la forma y el tamaño. Se les puede hacer observar que las torres tienen la misma altura (siempre que se hayan repartido cajas completas)

Se procederá de la misma manera utilizando la forma y el tamaño como primer criterio de clasificación; el grosor puede dejarse para más adelante, ya que presenta una mayor dificultad.

Esta misma actividad puede realizarse de formas muy diversas: las fichas agrupadas pueden colocarse directamente sobre la mesa o sobre el suelo, pero

también pueden utilizarse aros, cuerdas o cartulinas de colores y situar cada grupo en su interior.

Cuando los niños tienen que colocar dentro de un aro todos los bloques rojos, o cuadrados..., se están trabajando también conceptos topológicos – como dentro, fuera- y la relación de pertenencia e introduciendo la función del diagrama.

Es conveniente que esta actividad clasificatoria se realice del mayor número de formas posibles, con el fin de que generalicen los conceptos y no solo los asocien a una actividad, como por ejemplo, que agrupar sea sólo hacer torres.

Estas actividades llevarán varias sesiones hasta que todos los niños lleguen a dominarlas.

4. El juego del escondite

Material: Bloques lógicos. Fichas de cartulinas de bloques lógicos.

Objetivo: Introducción a la noción de conjunto complementario.

Desarrollo: Una vez que los alumnos estén familiarizados en la actividad anterior, se puede introducir una variedad en el juego, que consiste en esconder una pieza y pedir al niño que adivine cuál es el bloque que falta, observando todas las características de los objetos que tiene delante.

Se comienza dándole un subconjunto pequeño de las piezas, pero claramente definido; por ejemplo, todos los bloques amarillos. Así se le dirá: Aquí están todos los bloques amarillos; voy a esconder uno sin que tú lo veas, has de adivinar qué forma tiene. Después le preguntaremos por el tamaño y el grosor.

Es importante observar qué estrategia utiliza cada alumno para adivinar la pieza escondida. No tiene el mismo valor, desde el punto de vista del proceso mental, el que el niño emplee algún tipo de estrategia deductiva que el que trate de adivinarlo.

Una vez que el niño haya dado el nombre correcto de la pieza escondida, se le preguntará cómo lo ha averiguado, con el fin de que reconstruya y verbalice su estrategia.

El niño ya sabe que todas las torres de la misma forma y color tienen la misma altura; por tanto, si hace torres iguales con las fichas amarillas, verá que torre es más baja, y así podrá deducir qué forma, tamaño y grosor tiene el bloque que falta.

5. El juego de los caminos

Material: Bloques lógicos. Tizas de colores.

Objetivo: Reconocimiento de los bloques en actividades de dictado.

Desarrollo: El objeto de esta actividad es afianzar el reconocimiento de los bloques lógicos a partir de órdenes verbales.

Se puede jugar en equipos de dos niños o bien el profesor con un grupo mayor de alumnos.

Se sitúan unos bloques elegidos al azar sobre la mesa o sobre el suelo: un bloque se designará como salida otro como meta o llegada.

Un alumno o el profesor nombrará en voz alta uno de los bloques presentes; el jugador tendrá que marcar un camino con tiza desde el bloque de salida hasta dicho bloque, y seguir después hasta llegar a la meta, pasando por todos y cada uno de los bloques.

El niño que se equivoque volverá al principio e intentará de nuevo llegar a la meta sin ninguna equivocación.

Cada bloque puede representar una estación de tren donde se deja el correo, o una gasolinera, o cualquier otra cosa que haga el juego atractivo.

Cuando los niños realicen bien la actividad, pedirles que finalmente verbalicen el camino que han seguido desde el bloque de salida hasta la meta, identificando cada bloque del trayecto por las variables que lo definen: rectángulo grande, rojo, delgado; círculo pequeño, amarillo, delgado.

6. Ser diferente

Material: Bloques lógicos.

Objetivo: Búsqueda de diferencias en uno o más aspectos.

Desarrollo: Hasta aquí los alumnos han aprendido a nombrar, reconocer y clasificar los bloques. El objetivo ahora va a ser fundamentalmente el de establecer “relaciones” entre los bloques.

Se puede jugar individualmente en uno o más aspectos.

Se trabaja sobre la mesa o sobre el suelo, en espacio abierto o utilizando aros, cuerdas o cartulinas como espacio cerrado al que circunscribirse.

Se da una regla: “ser diferente en color”.

Un niño sale con un bloque cualquiera; el siguiente tendrá que colocar a continuación cualquier otro, con tal de que sea de diferente color.

El juego se puede hacer más complejo jugando en dos direcciones: a la derecha y a la izquierda del bloque de salida.

Cuando el alumno domine el juego con la regla de una diferencia se podrán introducir dos diferencias, como, por ejemplo: “ser diferente en tamaño y forma”.

Si un niño no tiene el bloque adecuado, pasará su turno, y el juego terminará cuando todos ellos hayan colocado sus bloques o ya no puedan poner más, atendiendo a la regla establecida inicialmente.

Una vez colocadas todas las fichas, se pide a los niños que lean la serie resultante.

7. Seriaciones

Material: Bloques lógicos. Cuerdas de colores.

Objetivo: Realizar seriaciones con distintos criterios.

Desarrollo: Se trata de descubrir el criterio de una serie dada y continuarla.

Sobre el suelo o la mesa, hacer diferentes formas curvas con cuerdas de colores.

El profesor comenzará el principio de la serie colocando varios boques lógicos de acuerdo a un criterio.

El niño tendrá que adivinar el criterio de la serie y continuarla, ajustándose a la forma de las cuerdas.

Una vez acabada, tendrá que leer la serie de izquierda a derecha en voz alta al profesor.

Las series pueden ser sugeridas por el profesor o inventadas por el propio niño.

Se comenzará por series de dos términos, como grande, pequeño; después de tres términos, como cuadrado, círculo, triángulo.

8. Juego de los cuadros

Material: Bloques lógicos. Cuadros de doble entrada en cartulina (4x3).

Objetivo: Combinaciones con los bloques lógicos a partir de sus atributos.

Desarrollo: En esta actividad se pretende potenciar la capacidad de simbolización a partir de la representación gráfica de las características de los bloques lógicos.

El profesor tendrá preparada una serie de cartulinas cuadrículadas, de tal manera que en cada cuadrícula quepa holgadamente un bloque lógico. En la línea horizontal se dibujarán las formas y en la vertical los colores (4x3).

El niño tendrá que rellenar las cuadrículas con los bloques correspondientes, haciendo coincidir la forma y el color.

Puede no considerarse el tamaño y el grosor. Así un triángulo rojo puede ser o grande, o pequeño, o grueso, o delgado, con lo que el niño tiene cuatro posibilidades a elegir. La elección puede ser disyuntiva y excluyente, sólo se puede completar con un bloque; o exhaustiva, y entonces cada casilla puede rellenarse con cuatro bloques, ya que todos reúnen las dos condiciones dadas en el cuadro de doble entrada.

También pueden incorporarse al cuadro las otras dos variables, mediante símbolos. Así en un cuadro de doble entrada, forma por color, se puede señalar que sean los grandes y gruesos, o los pequeños y delgados.

Se pueden hacer tantos cuadros de doble entrada como combinaciones de dos variables sean posibles: forma por color; forma por tamaño; forma por grosor; color por tamaño; color por grosor, etc.

9. Juego de memoria.

Material: Bloques lógicos.

Objetivo: Introducción a las estrategias de memorización.

Desarrollo: Esta actividad debe realizarse cuando el niño ya tiene seguridad en la identificación de los diferentes bloques lógicos.

Alinear sobre la mesa un número de bloques limitado, no menos de tres ni más de siete.

Dejar unos minutos que el alumno los vea y memorice las piezas que hay y el orden en que están colocadas.

Después quitar una pieza sin que el niño vea cuál es (dejar el hueco libre).

El niño volverá a mirar y tratará de recordar el bloque escondido.

Se le puede inducir al empleo de estrategias de memoria, como el nombrar los bloques en voz alta, o el repaso mental antes de apartar la vista.

Combinar alineaciones con una regla (por ejemplo: dos círculos, un triángulo; dos círculos, un triángulo..., del mismo color o de colores alternos) con alineaciones aleatorias.

Cuando hayan descubierto el bloque que falta, preguntarle al niño: ¿Qué has hecho para adivinarlo?, con el fin de que reflexione y verbalice sobre sus estrategias de memoria; no importa que la respuesta sea lógica o no.

10. Juego de preguntas

Material: Bloques lógicos. Tarjetas que simbolizen cada característica de los bloques con valores positivos y negativos.

Objetivo: Definición de los bloques a partir de sus características.

Desarrollo: Se pretende ejercitar aquí la simbolización de las características o propiedades que definen los bloques lógicos.

Un niño esconde un bloque. Los otros alumnos preguntan sobre el bloque, por ejemplo: ¿Es azul?

El primer niño tendrá que responder sí o no, con una tarjeta que pondrá sobre la mesa. Si la respuesta es “sí”, pondrá una tarjeta azul; si es “no”, pondrá una tarjeta tachada.

Los demás niños seguirán preguntando hasta que, por eliminación, vayan acertando el color, la forma, el tamaño y el grosor.

Es importante para el profesor observar las estrategias que los alumnos siguen en las preguntas.

11. Juego del No.

Material: Bloques lógicos. Aros.

Objetivo: Definición de los bloques a partir de la negación.

Desarrollo: El objetivo de esta actividad es la de definir y clasificar a los bloques no por sus características, sino por su ausencia, y llegar a través de ellos a la noción de conjunto complementario.

Se muestra un bloque y se juega a decir que no es.

Dentro de un aro se colocan todos los bloques “no círculos”, y dentro de otro los círculos; los dos aros se sitúan dentro de un aro mayor que integre a los dos. ¿Qué pasa si unimos los círculos y los no círculos? Tienen que llegar a la noción de conjunto universal como unión de un conjunto y su complementario.

12. Copias y dictados con bloques lógicos

Material: Bloques lógicos. Papel y lápices de colores.

Objetivo: Introducción a la simbolización.

Desarrollo: En esta actividad se lleva al niño a desligarse del material manipulativo.

Dar a cada niño varios bloques para que los alineen como quieran.

Antes de deshacer las formaciones que los alumnos han realizado, se les pide que las copien en una hoja de papel en el mismo orden, utilizando los mismos colores y coloreando las figuras.

El profesor dicta una serie corta de bloques lógicos, sin mostrarla, y los niños los dibujan en una hoja de papel.

Una variante de este ejercicio es la copia y el dictado simbólico.

Primero se establecen unos códigos con los niños. Por ejemplo: el círculo lo vamos a dibujar o “vale por” una flor; el triángulo por una casa; el cuadrado por un barco, y el rectángulo por un coche...

Se presentará una seriación dada de bloques y, donde aparezca un círculo, el niño dibujará una flor, etc.

El código simbólico estará a la vista de los niños; se podrá ir haciendo más complejo paulatinamente.

13. Juego de las cruces

Material: Bloques lógicos. Cartulinas marcadas con cruces. Aros y cuerdas.

Objetivo: Noción de intersección de conjuntos.

Desarrollo: Se pretende con esta actividad adquirir o reforzar la noción de intersección.

Se establecen dos características, por ejemplo: ser azul y ser triángulo. En la carretera horizontal, el niño coloca todos los bloques azules, y en la carretera vertical, todos los bloques triangulares; en el cruce de las dos carreteras tendrán que estar los que sean azules y triángulos a la vez.

Este ejercicio se hará también con aros o cuerdas superpuestas.

De manera paulatina se hará la actividad más compleja, con tres cruces y tres características.

14. Juego de los cambios

Material: Bloques lógicos.

Objetivo: Transformaciones de las características.

Desarrollo: Se continúa trabajando en esta actividad la capacidad de representación simbólica del niño.

Se establece un criterio de cambio, por ejemplo: donde haya rojo, vamos a poner azul; donde haya azul, amarillo; donde amarillo, poner rojo.

Presentada una alineación de bloques cualquiera, el alumno tendrá que hacer otra nueva, atendiendo a los criterios de cambio.

El mismo ejercicio se puede hacer con cada una de las variables y valores.

El niño debe tener delante, en forma visible, las claves de cambio.

3. 2 FORMAS GEOMÉTRICAS

Existe en el mercado una serie de juegos diversos consistentes básicamente en formas geométricas elementales. Se presentan en diferentes modalidades, según el tipo de acción que tengan que realizar los niños, como,

por ejemplo: encajar una pieza sólida en un tablero o matriz que tiene unos huecos de una forma geométrica igual a la de la pieza suelta, agrupar formas geométricas iguales, construir figuras complejas a partir de formas geométricas elementales, hacer torres con piezas de una forma geométrica determinada, cuyos tamaños van disminuyendo. Todos estos juegos tienen en común que sirven para el reconocimiento de las formas geométricas.

El material sobre formas geométricas comercializado sirve básicamente para:

- Discriminar la forma como cualidad de los objetos.
- Establecer diferencias entre una y otra forma
- Realizar movimientos con las piezas en el espacio para comprender que la forma se mantiene constante aunque la giremos y desplazemos.
- Componer y descomponer figuras geométricas.
- Desarrollar la actividad y el sentido estético a partir de composiciones de forma y color.

Tipos de formas geométricas

Algunos de los más utilizados son:

Encajables

Tienen una base-soporte con huecos para introducir las piezas con las formas geométricas elementales (círculo, cuadrado, triángulo, rectángulo) u otras más complejas (pentágonos, hexágonos...)

Dominós de formas encajables

Formados por fichas rectangulares divididas en dos partes, en cada una hay una figura geométrica distinta; los niños tendrán que asociar cada lado de la ficha con otra de la misma forma. Suelen presentarse en madera barnizada con las figuras en color.

Apilables

Consisten en una base de plástico o madera con una o varias barras en el centro. Las piezas tienen uno o varios agujeros en el centro; en cada barra sólo podrá entrar una forma, a su vez, suele tener varias piezas de diferentes tamaños y colores, que al introducirlas en las barras formarán torres decrecientes. Una variedad de este juego consiste en sustituir la barra por un tornillo, en cuyo caso los niños tienen que enroscar, lo que requiere una habilidad motriz diferente.

Dados

El juego consta de una baraja de formas geométricas y unos dados con una forma distinta en cada cara. El fundamento del juego consiste en asociar las cartas con la misma forma y hacer una fila de cuadrados, triángulos, etc., de distintos colores. Los niños tiran los dados y pondrán la carta que tenga la misma forma que ha salido en el dado.

Mosaicos

Constan de un gran número de figuras geométricas (trapeacios, rombos, cuadrados, triángulos, círculos...) de distintos colores, construidos en plástico o madera. La finalidad del juego es construir figuras complejas a partir de los elementos básicos; a través de él se pretende desarrollar la creatividad y el sentido estético.

La presentación de los mosaicos en el mercado es muy variada: en botes, en cajas de cartón, sobre una plaqueta o matriz con figuras ya diseñadas sobre plantillas. Otra variedad es la de los mosaicos de clavos de plástico, que se introducen sobre rejillas perforadas.

Actividades de aplicación

1. Cada una en su lugar

Material: formas geométricas encajables.

Objetivo: Reconocimiento de formas.

Desarrollo: Se trata de que el niño conozca el material y comience a identificar las diversas formas.

Presentamos al alumno una plancha con las formas encajadas. Se le deja un tiempo para que juegue con ella libremente.

Tomamos la plancha, la volcamos y sacamos las figuras, las desordenamos sobre la mesa, cogemos una por una y las colocamos en los huecos correspondientes hasta encajar todas.

Una vez mostrado el modelo, le sugerimos que haga lo mismo él solo.

Observar la estrategia utilizada por el niño y el número de ensayos que precisa para colocar las piezas; ver especialmente si es capaz de girar las piezas hasta encontrar la posición adecuada, o si, por el contrario, desecha la figura al primer intento fallido de encaje.

Plantear la misma actividad en distintos tableros que tengan la misma forma geométrica con piezas de diferentes tamaños.

Mezclar dos (o más) tableros y que los haga a la vez, juntando todas las piezas.

Estimular la verbalización de las acciones siempre que sea posible.

2. Hacemos torres

Material: apilables.

Objetivo: Seriación de tamaños.

Desarrollo: Tiene dos finalidades: la asociación de formas iguales, la seriación de tamaños y el desarrollo de la destreza manual suficiente para mantener el equilibrio de las piezas o para introducirlas por el agujero o enroscarlas.

Se presenta el juego al niño y se deja que experimente libremente el tiempo que desee.

Se realiza una demostración delante del alumno. Se ponen todas las piezas desordenadas encima de la mesa y se va pidiendo al niño que nos dé la más grande, se mete por el agujero o se enrosca, según el caso; se le vuelve a

pedir la más grande de las que quedan; se introduce de nuevo, y así sucesivamente hasta que no quede ninguna.

Se deshace la torre y se le pide que la haga él solo.

Se le acompaña en dos ejercicios, estimulándole a que verbalice sus acciones mediante preguntas: ¿Por qué has elegido esa? ¿Cuántas hay ahora? ¿Cuántas quedan en la mesa? ¿Qué pasaría si...? etc.

Se realiza el mismo ejercicio en orden inverso, de menor a mayor.

La actividad se puede hacer más compleja poniendo sobre la mesa varios juegos con diferentes formas; se mezclan todas las piezas y se les pide que hagan las dos, tres o cuatro torres correspondientes a cada forma.

3. Coloreamos formas

Material: formas geométricas, papel, lápices de colores.

Objetivo: Iniciación a la representación gráfica de las formas.

Desarrollo: Una vez realizado el reconocimiento visual de las formas y la seriación por tamaños, se pasará a la representación gráfica de las mismas.

Comenzar con el círculo. Se da a los niños un papel en blanco, se apoya encima del círculo, se sujeta bien y con un lápiz se marca el contorno, se levanta y se les pide que lo coloreen sin salirse de la línea.

Deberán llenar un folio en blanco con diversas figuras o con la misma figura de distintos tamaños.

Procurar que, al calcarlo, la dirección del trazo sea correcta, de derecha a izquierda en sentido descendente.

Una vez que hayan ejercitado el trazo suficientemente con la plantilla, les pedimos que las copien sin plantilla.

Realizar la misma actividad con todas las formas.

Continuar este ejercicio con otras actividades, como el picado, recortado y pegado de las formas, o la composición de figuras a partir de las formas geométricas. Pueden hacerse composiciones abstractas o figurativas, libres o sugeridas.

4. Hacemos carreteras

Material: dominó de formas, dado de formas, baraja de formas.

Objetivo: descubrimiento y respeto de reglas.

Desarrollo: Los juegos de asociación de formas sirven para afianzar el reconocimiento de formas y para iniciarse en el juego de reglas.

Se extienden sobre la mesa todas las fichas del dominó, boca abajo, con la figura tapada.

Se reparte un número de fichas a cada niño (comenzar por pocas, tres o cuatro, e ir aumentándolas progresivamente).

Se comienza por la partida con una tirada de dado; se abre con la forma que haya salido en el dado.

A continuación, el siguiente niño tendrá que poner en los extremos otra ficha que tenga igual forma; si no la tiene, tendrá que coger de las fichas lo que hay sobre la mesa.

Gana el niño que primero haya colocado todas sus fichas.

En esta actividad, además de asociar bien las formas, se vigilará que respeten las reglas, esperando su turno.

Se puede jugar de la misma manera con la baraja de formas y un dado; cada niño hará una tirada y colocará en la fila correspondiente una carta con la forma indicada.

La sucesión de las fichas o cartas puede hacerse en línea recta, pero también pueden ponerse en forma laberíntica, haciendo carreteras sinuosas.

5. Hacemos mosaicos

Material: mosaicos de formas geométricas, folios y cuartillas.

Objetivo: utilización de espacios diversos y desarrollo de la creatividad.

Desarrollo: El objetivo es desarrollar la capacidad creadora y estética a partir de la composición de figuras con elementos geométricos.

Se les entrega el material para que jueguen con él libremente, y se les invita a que hagan las construcciones que deseen empleando las piezas que quieran.

Una vez que hayan realizado varias construcciones libres, se les irá dando pequeñas reglas que tendrán que respetar; por ejemplo, hacer una construcción utilizando sólo círculos y cuadrados, o hacer otra en que una mitad sea igual a la otra, etc.

Estas construcciones se harán primero sobre la mesa. Se irá reduciendo el espacio a un folio y a una cuartilla, con el fin de que aprendan a ajustarse todo tipo de espacios.

Se les puede dar también las plantillas que suelen acompañar a los juegos de mosaicos y pedirles que reproduzcan el modelo con sus piezas, primero sobre la plantilla y luego al lado.

Cuando tengan un cierto grado de capacidad simbólica, pedirles que copien un modelo, pero introduciendo una serie de códigos de variabilidad; por ejemplo, donde haya una pieza amarilla se pondrá una roja, y donde haya una roja se pondrá una azul.

6. Dictados de formas

Material: formas geométricas.

Objetivo: Desarrollo de la capacidad simbólica a partir de la representación gráfica de formas geométricas.

Desarrollo: Es una actividad colectiva. El profesor les propondrá hacer una “carretera” con las formas que él vaya diciendo. Se comenzará por las elementales.

Cada niño tendrá una serie de fichas, no superior a siete elementos. Entre todos tendrán las piezas necesarias para hacer el ejercicio.

En un principio el dictado oral de la forma puede ir acompañado de la presentación de la figura; por ejemplo, se dicta cuadrado y se muestra cuadrado.

En sesiones sucesivas se retira este soporte visual y sólo se dictará el nombre de la forma.

Se puede hacer más complejo el ejercicio aumentando la velocidad, lo que implica que tienen que hacer una selección más rápida de las piezas.

Dictar dos formas a la vez, el niño tendrá que retener en la memoria el orden.

Con el fin de contribuir a una mayor generalización de los conceptos, se puede variar el ejercicio haciendo que cada niño tenga un juego distinto de formas geométricas; por ejemplo, unos tendrán barajas; otros, figuras de cartulina; otros, piezas de madera, etc.; variar también el tamaño y los colores.

A pesar de las variaciones de tamaño, color, material y presentación, deberán abstraer que la forma es común a todas las piezas.

7. Seriaciones de formas

Material: formas geométricas de diferentes juegos.

Objetivo: Establecimiento de series a partir de las formas geométricas.

Desarrollo: Básicamente la actividad consiste en que los niños sigan una serie dada, para lo cual tendrán que descubrir el criterio que la rige.

La forma de presentar la serie puede ser muy diversa. Debe comenzarla el profesor.

Comenzar con series de dos términos e ir aumentando el número.

Al principio se repetirá la serie un número suficiente de veces, por ejemplo, tres o cuatro, para que el niño pueda descubrir el criterio fácilmente.

Cuando hayan comprendido bien qué es una serie, pedirles que inventen sus propias series.

Una vez que hayan realizado una serie con un tipo de juego, pedirles que vuelvan a hacer con otro distinto; por ejemplo, si se ha realizado con piezas de madera, que la repitan con cartas o que la dibujen en un papel.

Todas las series deberán ser verbalizadas por los niños. Para ello, pedirles que nos expliquen en voz alta cuál es la serie.

3. 3 GEOPLANO

El geoplano es un recurso didáctico para la introducción de gran parte de los conceptos geométricos; el carácter manipulativo de éste permite a los niños una mayor comprensión de toda una serie de términos abstractos, que muchas veces o no entienden o no generan ideas erróneas en torno a ellos.

Consiste en un tablero cuadrado, generalmente de madera, el cuál se ha cuadrado y se ha introducido un clavo en cada vértice de tal manera que éstos sobresalen de la superficie de la madera unos 2cm. El tamaño del tablero es variable y está determinado por un número de cuadrículas; éstas pueden variar desde 25 (5 x 5) hasta 100 (10 x 10). El trozo de madera utilizado no puede ser una plancha fina, ya que tiene que ser lo suficientemente grueso (2cm. Aproximadamente) como para poder clavar los clavos de modo que queden firmes y que no se ladeen. Sobre esta base se colocan ligas de colores que se sujetan en los clavos formando las formas geométricas que se deseen.

El geoplano, como recurso didáctico, sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa. Es de fácil manejo para cualquier niño y permite el paso rápido de una a otra actividad, lo que mantiene a los alumnos continuamente activos en la realización de ejercicios variados.

Este recurso puede comenzar a utilizarse en los primeros años de escolarización (seis años), aunque su utilización óptima se da en el ciclo medio de la educación primaria.

Los objetivos más importantes que se consiguen con el uso del geoplano son:

- La representación de la geometría en los primeros años de forma lúdica y atractiva, y no como venía siendo tradicional, de forma verbal y abstracta al final de curso y de manera secundaria.
- La representación de las figuras geométricas antes de que el niño tenga la destreza manual necesaria para dibujarlas perfectamente.
- Desarrollar la creatividad a través de la composición y descomposición de figuras geométricas en un contexto de juego libre.
- Conseguir una mayor autonomía intelectual de los niños, potenciando que, mediante actividades libre y dirigidas con el geoplano, descubran por sí mismos algunos de los conocimientos geométricos básicos.
- Desarrollar la reversibilidad del pensamiento: la fácil y rápida manipulación de las gomas elásticas permite realizar transformaciones diversas y volver a la posición inicial deshaciendo el movimiento.
- Trabajar nociones topológicas básicas líneas abiertas, cerradas, frontera, región, etc.
- Reconocer las formas geométricas planas.
- Desarrollar la orientación espacial mediante la realización de cenefas y laberintos.
- Llegar a reconocer y adquirir la noción de ángulo, vértice y lado.
- Comparar diferentes longitudes y superficies; hacer las figuras más grandes estirando las gomas a más cuadrículas.
- Componer figuras y descomponerlas a través de la superposición de polígonos.

- Introducir la clasificación de los polígonos a partir de actividades de recuento de lados.
- Llegar al concepto intuitivo de superficie a través de las cuadrículas que contiene cada polígono.
- Introducir los movimientos en el plano; girando el geoplano se puede observar una misma figura desde muchas posiciones, evitando el error de asociar una figura a una posición determinada, tal es el caso del cuadrado.
- Desarrollar las simetrías y la noción de rotación.

Tipos de geoplanos

El geoplano fue utilizado por primera vez por Gattegno, e introducido en España por Puig Adam. Es muy útil en la escuela y de fácil construcción y aplicación. Básicamente es plano y cuadrado, pero a partir del modelo clásico se han desarrollado una serie de variaciones, como son el geoplano circular y los bigeoplanos. Se pueden clasificar en función de su forma, de su tamaño y del material utilizado en su fabricación.

Con relación a su tamaño se diferencian según el número de pivotes, y pueden ir desde el más pequeño de 9 pivotes (3 x 3) hasta el de 100 pivotes (10 x 10), que es el más utilizado.

Con relación a la forma, pueden ser:

Geoplano cuadrado: Es un tablero cuadrado y cuadrículado en un número variable de cuadrículas; en cada vértice hay un clavo, o cualquier otro pivote de cabeza achatada, que sobresale de la plancha de madera unos 2 cm.

Geoplano circular

Tiene el mismo sistema que el anterior; el tablero puede ir cortado en forma cuadrada o circular, pero los clavos tienen que estar situados de tal manera que al pasar la goma elástica por todos los pivotes exteriores se forme una circunferencia. La forma más común de construirlo es haciendo inicialmente un polígono de 12, o mejor, 24 lados., de tal forma que al colocar las gomas se obtienen la circunferencia. Se coloca un pivote en el centro. A veces se inscribe un cuadrado dentro de la circunferencia y permite trabajar nuevos conceptos de geometría. Pueden ser de diferentes tamaños.

Bigeoplanos

Son iguales que los anteriores, pero se utiliza un tablero lo suficientemente grueso para utilizar las dos caras; en una se puede construir un geoplano cuadrado y en la otra una circular, o dos iguales pero de diferente tamaño.

1. Juego libre

Material: • Geoplano. • Ligas de colores.

Objetivo: Familiarización con el geoplano a través de la libre manipulación.

Desarrollo: Como con cualquier otro recurso, es necesario que los niños se familiaricen con él y tengan un tiempo de utilización libre para que puedan explorar sus posibilidades de uso e inventen nuevas aplicaciones, aun cuando no sean aquellas para las que fue diseñado.

Repartir geoplanos y ligas a los niños para que jueguen e inventen formas.

Al principio no es preciso que se pongan nombres a las actividades que hacen los alumnos. El objetivo primero es que adquieran las habilidades motrices suficientes para que puedan poner las ligas en el geoplano de la forma más rápida y precisa.

Cuando el niño haya hecho un número suficiente de composiciones de figuras, se le pregunta: ¿Qué has hecho?, o ¿A qué se parece tu construcción?, etc., con el fin de tratar de despertarle el interés por buscar una significación a sus realizaciones.

Cada niño tiene un ritmo de aprendizaje diferente que es necesario respetar; por ello, cuando un niño esté familiarizado con el geoplano, haya experimentado y se consiga despertar su interés, se comenzará con actividades sugeridas.

2. Reconocemos formas

Material: • Geoplano. • Ligas elásticas de colores.

Objetivo: Reconocimiento de formas geométricas.

Desarrollo: Una vez que los niños hayan manejado libremente el geoplano y están familiarizados con las ligas en la construcción de formas y figuras, se podrá pasar a introducir otro tipo de actividades sugeridas.

Se puede comenzar con una actividad de copia de las formas geométricas elementales (triángulo, cuadrado y rectángulo).

Se les muestra una figura, o se dibuja en el pizarrón, y se les pide que hagan una igual en su geoplano con las ligas.

Primero los niños copiarán las figuras, y el profesor, al referirse a ellas, las mencionarán por su nombre, por ejemplo: copiar este triángulo.

Cuando hayan aprendido a reconocer las figuras e identificarlas por sus nombres, podrán realizarlas mediante órdenes verbales.

Después se puede combinar la forma y el color, de tal manera que la orden verbal sea cada vez más compleja; por ejemplo, pidiéndoles que hagan un cuadrado amarillo o un triángulo rojo.

Comentar verbalmente con los alumnos las formas de las figuras. ¿Por qué sabes que es un triángulo? Pueden contestar porque termina en punta, o porque tiene tres lados, o tres bordes... Todas las respuestas serán válidas.

3. Variando los tamaños

Material: • Geoplano. • Ligas de colores.

Objetivo: Transformaciones de las formas geométricas.

Desarrollo: Una vez que sepan reconocer y construir formas de distintos colores, se podrá experimentar con las formas. Con esta actividad se trata de que el niño aumente o disminuya el tamaño de las figuras geométricas, pero conservando la misma forma.

Partiendo de una figura elemental realizada espontáneamente por los alumnos, pedirles que la hagan más grande. Si mueven la liga de un solo clavo: ¿Qué sucede? Tienen que descubrir por sí mismos lo que tienen que hacer para que la forma no se altere variando el tamaño. Tendrán que mover la liga en todos los vértices el mismo número de cuadrículas.

Una vez que hayan agrandado o reducido la figura, tendrán que volver a hacer la operación inversa para obtener la figura inicial, con el fin de que los niños vayan desarrollando la noción de reversibilidad.

4. Dentro y fuera

Material: • Geoplano. • Ligas de colores.

Objetivo: Descubrimiento de la permanencia de la forma.

Desarrollo: Utilizando como base el ejercicio anterior, ahora de lo que se trata es de construir figuras de la misma forma, una dentro de otras, todas las que sean posibles; habrá entre ellas una única cuadrícula de diferencia, con el fin de trabajar la noción de inclusión.

Se les pide a los niños que hagan un cuadrado lo más grande posible; es decir, tomando los pivotes de los extremos posteriores.

Una vez hecho, pedirles que hagan otro cuadrado, también lo más grande que les sea posible.

Y así sucesivamente, hasta que ya no puedan hacer más. Variar el color de las ligas para cada figura.

Una vez realizados, hacer comentarios verbales acerca de la ejecución, por ejemplo: ¿De qué color es el cuadrado más pequeño?, ¿y el más grande? ¿De qué colores son los cuadrados que están dentro del cuadrado rojo?, ¿y los que están fuera?

Que los alumnos comenten en voz alta las figuras que han hecho; por ejemplo: el cuadrado amarillo está dentro del azul; el amarillo y el azul están dentro del rojo; el amarillo, el azul y el rojo están dentro del blanco, etc. Y en orden inverso: el cuadrado blanco está fuera del cuadrado rojo, del azul y del amarillo; el rojo está fuera del azul y del amarillo, el azul está fuera del amarillo. O eligiendo uno cualquiera, comentar cuál es su posición con relación a los otros; así, el cuadrado rojo está fuera del amarillo, pero dentro del blanco.

Proceder de la misma manera con otras formas.

5. Unas figuras encima de otras

Material: • Geoplano. • Ligas de colores.

Objetivo: Aplicar las nociones de intersección e inclusión con las formas geométricas.

Desarrollo: Mediante esta actividad se pretende que los alumnos adquieran intuitivamente las nociones de inclusión e intersección de figuras.

Comenzar con la realización de una figura cualquiera elegida libremente por cada niño.

Sugerirles a continuación que, sin deshacerla, hagan otra diferente de distinto color. No darles más instrucciones.

¿Qué ha sucedido? Podrán darse cinco situaciones diferentes:

Que las dos figuras no tengan ningún punto común y que no están incluidas.

Que no tengan ningún punto común, pero una está incluida en otra.

Que se crucen en un punto.

Que tengan un lado común.

Que se crucen.

Indicarles variantes, de tal forma que finalmente hayan realizado las cinco situaciones.

6. Simetrías

Material: • Geoplano. • Ligas de colores.

Objetivo: Construcción de simetrías.

Desarrollo: Se trata de trabajar sobre la noción de simetría a partir de las figuras geométricas realizadas en el geoplano.

Se sugiere a los niños que vamos a partir del geoplano por la mitad con una liga: Vamos a hacer una pared, que será el eje de simetrías (no es preciso utilizar este término inicialmente).

Ahora vamos a formar una figura, acercándola todo lo que se pueda a la pared. Al principio es conveniente comenzar haciendo figuras tangentes al eje de simetría.

Y ahora vamos a hacer otra figura igual detrás de la pared y mirando al otro lado. Se puede utilizar cualquier analogía, bien que son dos figuras enfadadas y no quieren mirarse, o que están escondidas detrás de la puerta o jugando al escondite.

Se les pedirá que comprueben si las dos figuras son exactamente iguales. Para ello se contarán los clavos y cuadrículas.

Si las dos figuras no resultan ser iguales, los propios niños tendrán que ir rectificando en ensayos sucesivos hasta hacerlas idénticas.

Proceder de la misma manera con diferentes figuras y de diversos tamaños.

Hacer actividades similares, pero variando la posición del eje de simetría, con el fin de que los alumnos no asocien la actividad con una determinada posición al eje.

7. El juego de los laberintos

Material: • Geoplano. • Ligas de colores. • Modelos de papel cuadriculado.

Objetivo: Orientación espacial en el plano.

Desarrollo: En esta actividad se pretende que el alumno se familiarice con todo el espacio del geoplano y que sepa orientar sus acciones sobre el mismo.

Se trata de construir laberintos, caminos o carreteras por los que habrá que buscar el camino para salir.

Indicar a los niños que han de comenzar por un extremo del geoplano; por ejemplo, por el borde superior izquierdo, y terminar en el lado opuesto, en el borde inferior derecho.

Se les pide que vayan pasando una liga por todos los clavos que quieran, pero que al final tienen que salir por abajo.

Cuando hayan realizado todo el trazado, pedirles que sigan el camino con el dedo hasta la salida.

Que comenten el recorrido verbalmente: ¿Por cuántos clavos han pasado? ¿Hacia dónde va ahora el camino? Que se den cuenta si continúan hacia arriba o hacia abajo, a la derecha o a la izquierda, e incluso cuántas cuadrículas hay en cada cambio de dirección; por ejemplo, dos a la derecha, ahora tres abajo, uno a la izquierda, dos arriba, etc.

Se puede hacer otro camino en el geoplano con una liga de distinto color y trabajar, además, los puntos de intersección.

Esta actividad se puede emplear finalmente modelos de laberintos en papel cuadriculado, que los niños tendrán que reproducir en sus geoplanos.

8. Copia de modelos

Material: • Geoplano. • ligas de colores. • Modelos de papel cuadriculado.

Objetivo: Desarrollo de la creatividad a partir de la composición de figuras.
Orientación espacial en el plano.

Desarrollo: Esta es una actividad de copia que requiere una adecuada orientación espacial.

Se trata de reproducir modelos de figuras, de objetos o animales en el geoplano.

Los modelos deberán ir en papel cuadriculado, con cuadrícula grande. Las figuras serán sencillas y familiares para los niños; en realidad se trata de composiciones con formas geométricas básicas, y que dan como resultado un objeto desconocido, como una casa, un árbol, un perro, un barco... etc.

Se puede comenzar la actividad facilitándoles la descomposición en figuras simples, utilizando distintos colores para cada parte de la figura, de tal manera que resultará una figura multicolor y de más fácil reproducción.

A la vez los niños se van familiarizando con las actividades de copia, podrán ir creando sus propias figuras.

La complejidad de la figura modelo podrá ir aumentando según lo que aconseje la capacidad de los niños.

9. Hacemos números

Material: • Geoplano. • Ligas de colores. • Modelos.

Objetivo: Reconocimiento de dígitos. Orientación del trazo en el espacio gráfico.

Desarrollo: En esta actividad se trata de que los niños sean capaces de componer los 10 dígitos (1-10) a partir de las cuadrículas del geoplano.

Se pueden utilizar modelos en papel cuadriculado o bien dibujar los dígitos en el pizarrón, aclarando que cada raya representa (vale) una cuadrícula.

Los niños tratarán de reproducir todos los dígitos en sus geoplanos, primero copiando directamente del modelo y después sin tenerlo delante.

10. Medimos superficies

Material: • Geoplano. • Ligas de colores.

Objetivo: Introducción a la medición de superficies a través de la cuadrícula.

Desarrollo: El geoplano es un recurso muy útil para introducir la noción de superficie de las figuras geométricas. En esta actividad se centrará la atención del niño no en el contorno de la figura sino en su interior, iniciándole en la medida de superficies.

Se trata de realizar una medida aproximada de superficies a partir del recuento de las cuadrículas que están dentro de la figura, delimitada por las ligas.

Primero se conducirá al niño a que mida figuras aisladas, comenzando por el cuadrado y el rectángulo, que son más fáciles porque están formados por cuadrículas completas. ¿Cuántas cuadrículas tiene este cuadrado? También pueden contarse los pivotes o cabezas de clavos.

Se trabaja también la conservación de la superficie en el caso de girar la figura. Ahora vamos a dar la vuelta a la figura y giramos el geoplano a 180° . ¿Cuántos cuadrados tiene ahora?, ¿es igual o mayor?

Cuando se hayan hecho algunas actividades con figuras aisladas, pasar a la comparación de dos figuras: ¿Cuál es la más grande?

3. 4 EL TANGRAM

El Tangram es un juego de origen chino de siete elementos: cinco triángulos de tres tamaños diferentes, un cuadrado y un paralelogramo. Unidas estas figuras geométricas forman un cuadrado. Este juego representa un excelente recurso para la enseñanza de la geometría.

Puede utilizarse a todas las edades, desde preescolar hasta adultos, ya que admite una gran complejidad en la composición de diferentes figuras, bien sean geométricas, humanas, de animales o de diversos objetos.

Para los adultos, el Tangram tiene una regla básica, que es la de utilizar siempre los siete elementos; sin embargo, con los niños pequeños no es preciso que los utilicen todos a la vez, simplificando así su uso. Con él pueden aprender las formas de las figuras y la composición y descomposición de las mismas de modo manipulativo, tanto en un contexto de juego libre como con reglas dadas.

Este juego favorece la creatividad de las niñas y los niños por las múltiples posibilidades que ofrecen las combinaciones de las piezas.

Así, este juego puede utilizarse para:

- Reconocimiento de formas geométricas.
- Libre composición y descomposición de las figuras geométricas.
- Realizar giros y desplazamientos de figuras geométricas manipulativamente.
- Llegar a la noción de perímetro de los polígonos.
- Desarrollar la percepción mediante la copia de figuras y reconocimiento de formas geométricas simples en una figura compleja.
- Desarrollar la creatividad mediante composición de formas figurativas e incluso escenas.

Tipos de Tangram

El Tangram es un juego único, siempre consta de los siete elementos fijos; está ampliamente comercializado y la variabilidad del mismo está en función del tamaño, de los materiales empleados y de su presentación. Se ha fabricado en todos los tamaños; para los niños más pequeños son preferibles los

modelos grandes. Los materiales empleados son plástico y madera, y puede presentarse en estuches o con un bastidor en forma de “puzzle”.

Actividades de aplicación

1. Juego libre

Material: Tangram.

Objetivo: Desarrollo de las posibilidades del Tangram mediante manipulación libre.

Desarrollo: En las primeras sesiones es conveniente que los niños jueguen libremente con el Tangram y que exploren ellos solos las posibilidades que el juego les ofrece.

Al principio el juego puede ser individual, y después sugerir a cada niño que juegue con otro y hagan entre los dos lo que se les ocurra. No se impondrán reglas y podrán utilizar las piezas que deseen.

Si no utilizan más adelante todas las piezas, se les puede proponer que vayan incorporando nuevas piezas a sus construcciones.

Con el fin de completar el ejercicio, les invitamos a que vayan verbalizando lo que están haciendo, mediante preguntas tales como: ¿Qué figura has puesto ahora? ¿Qué figura hay abajo?, ¿y a la izquierda? ¿Cuál es la más grande? ¿Por qué has puesto ésa ahí? ¿A qué se parece lo que has hecho?

2. Hacemos mosaicos

Material: Tangram y plantillas.

Objetivo: Reconocimiento de las figuras en el plano.

Desarrollo: Es necesario confeccionar previamente diversas plantillas con los elementos del Tangram. Sobre un folio o cartulina se colocan las piezas y se marca el contorno de cada una con un rotulador negro grueso. Las combinaciones resultantes con siete elementos son muy numerosas.

Se da a cada niño el Tangram y una plantilla, que consistirá en un folio con los contornos marcados con rotulador negro; los alumnos tendrán que colocar cada pieza en su lugar y en la posición correspondiente.

La elección de la pieza para un determinado lugar puede realizarla el niño o la niña al azar e intentar acoplarla con ensayos sucesivos; este procedimiento será el empleado por los alumnos al principio, pero luego pasarán a tomar decisiones mentalmente y elegirán la forma adecuada, aun cuando al principio puedan equivocarse.

Además de la forma y el tamaño, entra en juego la posición de las mismas en el plano, ya que a veces puede suceder que aun eligiendo la pieza correcta no pueden encajarla porque su posición es errónea, en cuyo caso deberán girarla hasta encontrar la posición correcta. Poco a poco los alumnos se irán acostumbrando a realizar mentalmente los movimientos de las piezas y a elegir la posición adecuada sin ensayos manipulativos.

3. Dibujamos los contornos

Material: Tangram. Papel en blanco. Pinturas o lápices de colores. Tijeras. Pegamento.

Objetivo: Descubrimiento de la permanencia de la forma a través de los movimientos en el plano.

Desarrollo: A través de esta actividad se pretende que el alumnado reproduzca cada una de las piezas en diferentes posiciones y llegue a comprender que una misma figura puede presentar una imagen perceptiva diferente según el giro que se realice con ella. Se favorece así que los alumnos superen su egocentrismo perceptivo y consideren la misma figura desde distintos puntos de vista o posiciones.

Se les darán una a una las piezas del Tangram y una hoja de papel blanco para cada figura.

Pedirles que marquen el contorno de la figura; una vez realizado esto, y en la misma hoja, sugerirles que vayan girando la pieza marcando de nuevo la silueta. Continuar haciendo figuras hasta que llenen toda la hoja.

Cuando lo hayan hecho, pedirles que busquen si hay dos figuras iguales, si existen, que las pinten del mismo color; deberán comprender rápidamente que todas son iguales.

Se recortan después todas; se colocan juntas una encima de otra, en la misma posición, y podrán comprobar que son iguales.

Ayudarles a verbalizar este proceso mediante preguntas: ¿Qué ha sucedido? ¿Son iguales? ¿Por qué son iguales?

Completar el ejercicio tomando una hoja de papel en blanco y pidiéndoles que vuelvan a pegar las figuras como estaban antes de recortarlas, aunque no sea exactamente igual; lo importante es que practiquen el giro y quede una composición de figuras iguales en distintas posiciones sobre el papel.

4. Las figuras ocultas

Material: Tangram. Plantillas. Papel blanco. Pinturas o lápices de colores.

Objetivo: Trabajar la composición de figuras a partir de elementos simples.

Desarrollo: En el ejercicio anterior se marcaba con lápiz o rotulador el contorno de cada una de las piezas; en esta actividad se parte del dibujo del contorno de una composición de dos o más piezas, de tal manera que en cada plantilla quedarán marcadas figuras compuestas de dos o más elementos del Tangram.

Se comenzará por combinaciones de dos piezas, y se advertirá previamente a los alumnos el número de piezas de que consta la figura modelo que aparecen en la plantilla.

Cada alumno o alumna tendrá que elegir qué piezas del Tangram son las que dan como resultado la figura presentada. Colocarlas sobre su hoja en la posición adecuada. Al principio lo resolverá por ensayos sucesivos, poniendo y quitando elementos; a medida que vaya teniendo más experiencia podrá decidir mentalmente las piezas adecuadas.

Cuando haya trabajado lo suficiente y tenga seguridad en la composición de figuras con dos elementos, se introducirán figuras sencillas con tres piezas.

Ir aumentando la complejidad según el ritmo de cada niño.

5. Inventamos nuevas formas

Material: Tangram. Papel blanco. Pinturas o lápices de colores.

Objetivo: Composición de figuras combinando los elementos de todas las formas posibles.

Desarrollo: Esta actividad es complementaria de la anterior; en ella es el propio alumno o alumna el que realiza las configuraciones de elementos a partir de las piezas del Tangram.

Se le pide que elija dos piezas, después tendrá que unir las por cualquiera de los lados, de tal manera que le quedará una figura con dos piezas.

Se ponen sobre una hoja de papel blanco y se marca el contorno de la figura resultante con pinturas o lápices de colores.

Antes de dejar esas dos piezas se le sugiere que forme otras figuras diferentes, uniéndolas por otro lado o girándolas.

Podrá llenar toda la hoja de combinaciones con los dos elementos.

Se le pide finalmente que vuelva a poner las piezas del Tangram sobre las figuras del papel; es decir, realizar la operación inversa.

Proceder de la misma manera con otras dos piezas e introduciendo mayor número de elementos según el ritmo de aprendizaje de cada alumno. Según se va haciendo más complejo el ejercicio requiere una mayor destreza motriz para poder marcar el contorno y sujetar las piezas.

6. Contamos historias

Material: Tangram. Papel y lápiz. Tijeras.

Objetivo: Desarrollo de la creatividad a partir de la composición de figuras con elementos geométricos.

Desarrollo: De igual forma que se ha trabajado con las configuraciones geométricas en las actividades anteriores, ahora se podrán hacer figuras humanas, de animales y de objetos.

Se repartirá a los alumnos plantillas con figuras animadas. Estas figuras suelen realizarse con los siete elementos, y el adivinar su composición es difícil; por eso se darán pistas, es decir, se marcarán las líneas interiores. De forma progresiva se podrá ir eliminando la marca de algunas líneas que ellos tendrán que buscar.

Sobre estas plantillas tendrán que colocar los elementos constitutivos del Tangram.

Las plantillas pueden ser coloreadas y recortadas por los alumnos.

Estas siluetas recortadas pueden servir para contar historias. Se pegan sobre un papel blanco en forma de historieta muda, que los alumnos tratarán de narrar.

7. Medimos las figuras

Material: Tangram. Cordones de colores. Tijeras.

Objetivo: Introducción al concepto de perímetro.

Desarrollo: Se trata de que los alumnos lleguen al concepto de perímetro a través de actividades manipulativas con el contorno de las figuras.

Se puede comenzar con una de las siete piezas. Se les pide que bordeen la pieza con un hilo o cordón. Cuando se halle bordeada toda la figura, se corta el hilo.

Se hace lo mismo con cada pieza y se comparan las longitudes de los hilos resultantes: comparar dos a dos.

Buscar las que sean iguales, la más grande y la más pequeña. Para facilitar las comparaciones, usar hilos de distintos colores para cada pieza.

Se puede proceder de la misma manera con las configuraciones de dos o más elementos dibujados en las plantillas.

Realizar estimaciones previas de medida: pedir a los alumnos que traten de adivinar qué figura necesitará más hilo para bordearla; después, comprobarlo.

CONCLUSIONES

- El papel de los docentes e individuos que estén relacionados con el proceso de enseñanza – aprendizaje de los niños es indispensable, es por eso que necesitan de herramientas y objetivos pedagógicos pensados específicamente para lograr que este proceso llegue a su fin último que es facilitar el aprendizaje de las matemáticas.
- La representación de la geometría en los primeros años de forma lúdica puede ser mostrada de una manera mas atractiva e interesante para los niños y no como viene siendo, repetitiva o memorísticas.
- El conocimiento matemático no es algo que ya esta preestablecido o prehecho, se trata que el estudiante construya en su interacción con su ambiente permitiendo, que sus estructuras cognoscitivas se modifiquen a medida que va adquiriendo el conocimiento matemático.
- El niño desarrolla mediante el aprendizaje una serie de capacidades que van descubriendo su personalidad, su forma de ver el mundo, sus aptitudes y habilidades.
- El juego favorece la creatividad de los niños por las múltiples combinaciones que ofrece, ya sea en juegos dirigidos o no.
- El niño irá construyendo a través del juego su mente matemática. Por ejemplo, con actividades que le ayuden a diferenciar las cualidades sensoriales de objetos: juegos de palpar objetos y adivinar su forma, discriminar texturas, grosor, tamaño
- El niño, a través del propio juego recibe de los niños mayores instrucciones acerca del juego, es decir, las reglas son heredadas de otras generaciones. Esto también le ayuda a ir comprendiendo los procesos de la lógica en todos los sentidos ya que no es algo que tenga que ir descubriendo forzosamente.

- El aprender matemáticas para muchos no es fácil ya que se les dificulta el simbolizar o entender el proceso lógico, esto se puede presentar en cualquiera de las etapas formativas de la vida del individuo, ya que siempre se ha tenido resistencia a la materia en sí.
- La libre manipulación o el juego libre sin un objetivo, de los objetos tampoco es el medio para llegar al conocimiento matemático, ya que a través de ella solo puede obtenerse un conocimiento físico.
- Los momentos más críticos del desarrollo del pensamiento lógico coincide con los períodos educativos preescolares y escolares; por ello la escuela no puede permanecer indiferente a estos procesos.
- El objetivo en la enseñanza de la lógica-matemática en la escuela no es tanto el transmitir una serie de técnicas como el enseñar al niño a pensar por sí mismo, para que en este proceso desarrolle sus estructuras mentales que le sirvan como instrumento válido para seguir conociendo la realidad y poder operar sobre ella; el niño tiene que ir adquiriendo conocimientos útiles para distintas etapas de su vida al igual que aspectos y que éstos sean la base para que pueda incorporar otros nuevos.

CONCLUSIONES

- El papel de los docentes e individuos que estén relacionados con el proceso de enseñanza – aprendizaje de los niños es indispensable, es por eso que necesitan de herramientas y objetivos pedagógicos pensados específicamente para lograr que este proceso llegue a su fin último que es facilitar el aprendizaje de las matemáticas.
- La representación de la geometría en los primeros años de forma lúdica puede ser mostrada de una manera mas atractiva e interesante para los niños y no como viene siendo, repetitiva o memorísticas.
- El conocimiento matemático no es algo que ya esta preestablecido o prehecho, se trata que el estudiante construya en su interacción con su ambiente permitiendo, que sus estructuras cognoscitivas se modifiquen a medida que va adquiriendo el conocimiento matemático.
- El niño desarrolla mediante el aprendizaje una serie de capacidades que van descubriendo su personalidad, su forma de ver el mundo, sus aptitudes y habilidades.
- El juego favorece la creatividad de los niños por las múltiples combinaciones que ofrece, ya sea en juegos dirigidos o no.
- El niño irá construyendo a través del juego su mente matemática. Por ejemplo, con actividades que le ayuden a diferenciar las cualidades sensoriales de objetos: juegos de palpar objetos y adivinar su forma, discriminar texturas, grosor, tamaño
- El niño, a través del propio juego recibe de los niños mayores instrucciones acerca del juego, es decir, las reglas son heredadas de otras generaciones. Esto también le ayuda a ir comprendiendo los procesos de la lógica en todos los sentidos ya que no es algo que tenga que ir descubriendo forzosamente.

- El aprender matemáticas para muchos no es fácil ya que se les dificulta el simbolizar o entender el proceso lógico, esto se puede presentar en cualquiera de las etapas formativas de la vida del individuo, ya que siempre se ha tenido resistencia a la materia en sí.
- La libre manipulación o el juego libre sin un objetivo, de los objetos tampoco es el medio para llegar al conocimiento matemático, ya que a través de ella solo puede obtenerse un conocimiento físico.
- Los momentos más críticos del desarrollo del pensamiento lógico coincide con los períodos educativos preescolares y escolares; por ello la escuela no puede permanecer indiferente a estos procesos.
- El objetivo en la enseñanza de la lógica-matemática en la escuela no es tanto el transmitir una serie de técnicas como el enseñar al niño a pensar por sí mismo, para que en este proceso desarrolle sus estructuras mentales que le sirvan como instrumento válido para seguir conociendo la realidad y poder operar sobre ella; el niño tiene que ir adquiriendo conocimientos útiles para distintas etapas de su vida al igual que aspectos y que éstos sean la base para que pueda incorporar otros nuevos.

BIBLIOGRAFIA

- ACEVEDO, A. Aprender jugando. México: Limusa. 2005.
- AUSUBEL, D. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Argentina: Paidos. 2002.
- CASCALLANA, M. Iniciación a la matemática: Materiales y recursos didácticos. Madrid: Santillana. 1996
- COUSINET, R. Formación del educador. Barcelona: Planeta. 1980.
- DÍAZ BARRIGA F. y HERNÁNDEZ ROJAS G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: Mc Graw Hill. 2002.
- DIENES Z. Entendimiento psicología como ciencia: Una introducción a la ciencia y la inferencia estadística. Madrid: Palgrave Mc Millan. 2001.
- ERIKSON E. Infancia y sociedad. España: Paidos. 1997.
- FERIA URIBE Marco A. Una puerta de entrada al aprendizaje significativo de la percepción espacial y geometría intuitiva. Colombia: Vec. 2006.
- FLAVELL, J. La psicología evolutiva de Jean Piaget. Argentina: Paidos 1995.
- FORD, W. La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos. México: Paidos. 1990.
- GADEA, N. Escuela para padres y maestros. México: ISB. 1992.
- GESELL, A. El niño de 5 a 10 años. España: Gandhi. 1998
- HERNÁN, F. Recursos en el aula de matemáticas. Madrid: Síntesis. 1988.
- HILDEGARD, H. El juego y los juguetes. Buenos Aires: Kapelusz. 1978.
- LOWENFELD, V. Desarrollo de la capacidad intelectual y creativa. España: Educar Instruir. 2008.
- LUSCHER, M. Test de los colores. Barcelona: Paidos. 1967
- MAIER, H. Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget, Sears. España: Amorrortu. 2003
- MOREIRA, M. Aprendizaje significativo teoría y práctica. México: Visor. 2000
- PIAGET, J. La construcción de lo real en el niño. Buenos Aires: Nueva visión. 1994.
- PIAGET, J. Desarrollo de la noción del tiempo en niños. Argentina: Fondo de Cultura Económica. 1997.
- PIAGET, J. Formación del símbolo en el niño: Imitación, juego y sueño:
- PIAGET, J. El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Águila. 1969. España. FCE. 1961.
- PIMIENTA, J. Constructivismo. Estrategias para aprender a aprender. México: Pearson. 2001.
- SANTOS, M. La evaluación. Un proceso de diálogo, comprensión y mejora. España: Málaga Aljibe. 2000.
- SEGARRA, L. Juegos matemáticos para estimular la inteligencia. Madrid: CEAC. 1998.
- SPITZ, R. El primer año de vida en el niño. Argentina: Paidos. 1996.
- WINNICOTT, D. Acerca de los niños. Barcelona: Gedisa. 1989
- WINNICOTT, D. El proceso de maduración en el niño. Estudios para una teoría del desarrollo emocional. Barcelona: Gedisa. 1994
- WINNICOTT, D. Realidad y juego. Barcelona: Gedisa. 1982.
- www.cop.es/perfiles/contenido/educativa.htm
- www.enseñanza.definicion/educadora.com