



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD AJUSCO

**“PROPUESTA EDUCATIVA COMPUTACIONAL PARA
FAVORECER LA CONSTRUCCIÓN DE NÚMERO EN EL
NIVEL PREESCOLAR”**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIZACIÓN EN COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN

P R E S E N T A:

LIC. PAOLA GALICIA CANALES

ASESOR:

MTRO. RAÚL CUEVAS ZAMORA

MÉXICO, D. F. ABRIL DE 2007

Agradecimientos:

Mi agradecimiento a la Universidad Pedagógica Nacional y a todos aquellos profesores que han guiado mi formación académica.

A los miembros del jurado por su tiempo y disposición para la revisión y comentarios a este trabajo profesores: Esperanza Montufar Vázquez, Rogelio de Jesús Orozco Becerril, Raúl Cuevas Zamora y Alberto Monnier Treviño.

Dedicatorias:

A Dios por darme la oportunidad de disfrutar de un logro más en mi vida profesional.

A esas personitas tan especiales y que han compartido grandes momentos de su vida y sabiduría mis padres: Concepción Canales y Tomás Galicia, con toda mi admiración y por que son lo más importante y la razón de mi existencia, por ser un ejemplo de tenacidad y por su apoyo incondicional.

A mis hermanas Norma, Isela y Alejandra quienes me han impulsado con su cariño y sabiduría.

A mi abuelo Bernabé Canales por ser un ejemplo de fuerza y fortaleza en todo momento.

A mis amigas y compañeros de la Universidad Pedagógica Nacional por sus consejos y apoyo.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1. Conceptualización de número	
1.1 Construcción del concepto de número.....	11
1.2 Características generales de la edad preescolar.....	16
1.3 Fundamentos teóricos del aprendizaje.....	21
1.3.1 Teoría cognoscitiva de J. Piaget.....	21
1.3.2 Teoría del Aprendizaje significativo.....	26
1.4 Descripción de la propuesta	28
1.4.1 Objetivos de la propuesta	31
CAPÍTULO 2. Manual de operación y sugerencias didácticas	
2.1 Requerimientos técnicos de la propuesta educativa computacional.....	32
2.2 Sugerencias didácticas.....	32
2.2.1 Sugerencias didácticas previas a la clasificación.....	33
2.2.2 Sugerencias didácticas previas a la seriación.....	35
2.2.3 Sugerencias didácticas previas a la noción de número.....	37
2.3 Descripción de las actividades de la propuesta	42
CAPÍTULO 3. Protocolo de investigación	
3.1 Pregunta de investigación	66
3.2 Objetivo de investigación de la propuesta.....	66
3.3 Hipótesis.....	67
3.4 Variable.....	67
3.5 Procedimiento.....	70
3.6 Análisis de los datos.....	71
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas implican una actividad mental de forma consciente ó inconsciente, el empleo de los números y signos sobre papel es solo una ayuda para realizar las operaciones mentales, de la misma forma que el niño poco hábil cuenta con los dedos o dibuja palitos junto a las sumas. Kamii (1984) señal que los fundamentos del pensamiento matemático están presentes en los niños desde edades muy tempranas como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas más complejas.

En nuestra sociedad, los números han sido y son utilizados para diversos propósitos y diversos contextos. Los niños desde edades muy tempranas usan los números sin necesidad de preguntarse ¿que es el número?, sin embargo, dicho proceso natural demanda la estimulación de capacidades básicas como la observación, la manipulación y la reflexión en situaciones que coloquen a los niños frente a desafíos interesantes que propicien la búsqueda de soluciones apoyadas en los conocimientos que poseen.

Paradójicamente una de las áreas que más se les dificulta a los niños dentro de la educación básica es el área de las matemáticas debido quizás a que en ocasiones una gran parte de la corta jornada escolar se destina a la ejecución rutinaria de prácticas (no siempre funcionales) de cortesía, orden e higiene; para la ejercitación de la coordinación motriz o, en el extremo, a actividades sin intención educativa alguna, cuyo único sentido es mantener ocupado y en orden al grupo escolar

En éste tipo de enseñanza el niño siente las clases muy aburridas, no hay dinamismo, motivación y por lo tanto no hay un aprendizaje significativo para el niño.

La presente propuesta se enfoca al nivel preescolar ya que considero que es el primer escalón en el ámbito educativo formal así como también representa un importante cambio en la vida de los niños y niñas; es un paso importante entre el hogar y la escuela; cuando ingresan al preescolar, no solo tienen que aprender a interactuar con sus compañeros, sino también deben aprender a realizar ciertas actividades escolares que la docente les encomienda.

Uno de los principales motivos para la elaboración de esta propuesta computacional es que dentro de mi labor en el área psicopedagógica a nivel preescolar con frecuencia he observado niños y niñas a quienes se les dificultan actividades relacionadas con las matemáticas en el nivel preescolar, donde en ocasiones se llega a forzar a los niños de 5 años 11 meses a adquirir nociones numéricas bajo un método de memorización y repetición; en algunos casos estos niños son etiquetados como niños inadaptados o en casos extremos con algún tipo de problema de aprendizaje que requiere de una atención especial, dejando a un lado otros factores como la motivación que se debe propiciar principalmente en estos niveles para que el niño logre adquirir ciertos aprendizajes y sea capaz de aplicarlos en la solución de problemas tanto en su vida cotidiana como dentro del aula.

En ocasiones se cae en el error de enseñar al niño a memorizar y repetir un gran cúmulo de contenidos sin que haya comprendido, aunque en ocasiones se le facilita llevarlo a la práctica, no logra hacerlos realmente significativos y a la larga se generan grandes dificultades en los siguientes ciclos escolares (nivel primaria).

En el nivel inicial la docente no debe olvidar que aunque los niños y las niñas poseen competencias adquiridas como producto de sus experiencias previas, tienen conceptos y son capaces de hacer cosas por sí mismos, la ayuda que requieren es la enseñanza guiada (mediación de la docente) para lo cual, resulta importante diseñar estrategias y actividades mediante el juego y la resolución de

problemas que contribuyan de manera gradual y significativa a la construcción y el significado de número.

De este modo, la idea fue elaborar una propuesta psicopedagógica en complemento de un programa educativo computacional, pero resulta importante señalar que cualquiera de los dos por si solos no aseguran el aprendizaje sino que deben ser complementarios, es decir utilizar la computadora como recurso didáctico del que la docente puede valerse como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para lograr este propósito se hace uso de la computadora como *auxiliar didáctico* en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Cabe mencionar que en la etapa preescolar, no debemos centrar la atención en la computadora como objeto de estudio sino en el niño como sujeto que aprende utilizando diferentes recursos didácticos entre ellos la computadora, vista esta sólo como un recurso ó una herramienta. El objetivo no es que los niños aprendan a manipularla, sino usarla como un recurso que puede favorecer su aprendizaje.

“Tener una computadora no nos convierte en buenos educadores ni en alumnos aventajados; utilizar con sentido la computadora para promover el aprendizaje, sí.” (Minian, 2005)

En este sentido se podría decir que los programas computacionales son un apoyo del que puede valerse la docente para crear un cambio en el proceso dentro de las aulas, como el desarrollo de nuevas habilidades y destrezas que repercutirán en la formación integral de los niños.

La presente propuesta esta diseñada para favorecer la construcción de número en el nivel preescolar y se destina a niños y niñas de 5 a 6 años.

El principal propósito consiste en favorecer en los preescolares la construcción progresiva de número a través de diversas actividades interactivas que incluyen la clasificación y la seriación de objetos.

Las actividades se encuentran organizadas en 4 bloques dentro de un menú principal; con estas actividades se pretende el desarrollo de habilidades básicas del pensamiento como observar, comparar, identificar, diferenciar, escuchar y comprender, además de propiciar un aprendizaje cooperativo y principalmente constructivo.

Se espera que con este auxiliar didáctico para la docente los niños y las niñas en edad preescolar adquieran los aprendizajes necesarios para favorecer la construcción de número.

El presente documento se encuentra integrado de la siguiente forma:

En el **capítulo 1** se hace referencia a aspectos que se encuentran relacionados con el sustento teórico y psicopedagógico en el cual por medio de las teorías educativas se apoya la propuesta.

En el **capítulo 2** se incluye el manual de operación y sugerencias didácticas de la propuesta educativa computacional, en el cual se describen las indicaciones paso a paso para la utilización de dicho programa, así como también, actividades didácticas que deberán llevarse a cabo antes de trabajar con la propuesta y durante el trabajo con la propuesta educativa.

Finalmente en el **capítulo 3** se describe el protocolo de investigación de la propuesta, es decir se aborda la forma de cómo llevar a cabo la evaluación después de su aplicación, así como también la manera en que serán analizados estadísticamente los resultados obtenidos, este último punto con la finalidad de conocer si realmente la propuesta educativa es viable para promover el aprendizaje significativo en los niños de nivel preescolar.

CAPITULO 1. Conceptualización de número

El número es una estructura mental que construye cada niño mediante una aptitud natural para pensar, en vez de aprenderla del entorno, además puesto que cada número se construye mediante la adición repetitiva de 1, puede decirse que su misma construcción incluye la adición (Kamii, 1984).

El número es una propiedad de los conjuntos, de la misma manera que las ideas como color, tamaño y forma se refieren a propiedades de los objetos.

En consecuencia, a los niños se les presentan conjuntos como por ejemplo cuatro lápices, cuatro flores, cuatro globos y cinco lápices y se les piden que hallen los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica.

Según Piaget (en Richmond, 1981) el número es una síntesis de dos tipos de relaciones que el niño establece entre objetos, una es el orden, y la otra, la inclusión jerárquica.

Piaget (1984) afirmó que la interacción social es indispensable para que el niño desarrolle la lógica. Los niños muy pequeños son egocéntricos y no se sienten obligados a ser coherentes al hablar. La obligación de no auto-contradecirse, de razonar lógicamente, de hacer afirmaciones verdaderas y de usar palabras comprendidas comúnmente, surge de la interacción social.

Del mismo modo, Coll (1990) menciona que el concepto de número se forma a partir de la asimilación de las nociones de clasificación, seriación y equivalencia, y constituye el instrumento fundamental de las matemáticas. Su aprendizaje requiere una conjunción de dichas nociones además de otras capacidades, como la atención, asociación, simbolización, etc.

El conocimiento y memorización de los nombres de los números no entraña dificultad, el niño desde muy pequeño es capaz de decirlos de forma seriada,

incluso hasta cantidades relativamente altas. Pero sí le puede costar trabajo establecer una asociación número – objetos y, especialmente, concebir el número como la unión de dos operaciones: clasificación y seriación. Le resulta difícil darse cuenta que un número no es una mera palabra para designar un elemento simple, por ejemplo se puede decir que el 5 es $1+1+1+1+1$ y en la serie numérica está entre el 4 y el 6, porque tiene una unidad más que 4 y menos que 6.

Al respecto, Maza (2000) señala que los conocimientos numéricos son construidos e integrados por los niños por un proceso dialéctico donde intervienen como recursos, instrumentos útiles para resolver determinados problemas y como objetos que pueden ser estudiados en sí mismos.

La comprensión del sistema de numeración se agrava con otra dificultad que es la de escritura de los números. El sistema decimal tiene la ventaja de estar integrado por nueve dígitos más el cero, pero la dificultad se centra en la dirección de la escritura, que es la opuesta al orden en que aparecen las unidades numéricas.

Otra dificultad que encuentra el niño con respecto a la numeración es la de establecer una clave para seguir una seriación, especialmente si es descendente. Una cosa es seriar por tamaños o alturas y otra hacerlo por números.

Baroody (1998) señala que los niños pequeños no poseen un punto de referencia al cual asociar sus percepciones y experiencias; tienen la posibilidad de movimiento, cada vez mayor y por tanto, de actuar sobre el mundo que les rodea. Sin embargo es a base de ensayos y errores que van construyendo una serie de esquemas motores, o esquemas de movimiento que les permiten acceder al conocimiento de la realidad exterior y desarrollar su inteligencia.

1.1 Construcción del concepto de número

Los niños desde temprana edad usan los números sin necesidad de preguntarse qué es el número, llegan al preescolar con diferentes conocimientos numéricos y una de las actividades fundamentales que debe cumplir una institución educativa es organizar y reflexionar los saberes que traen los niños con el propósito de garantizar la construcción de nuevos aprendizajes.

Al respecto, Baroody (2000) señala que se debe:

- Partir de lo que saben los niños, es decir: ¿Qué conocimientos tienen sobre los números?, ¿Cómo los utilizan?, ¿Con que eficiencia?, ¿Qué dificultades prácticas encuentran?
- Favorecer las situaciones que dan significado a los números, aquellas en las cuales el alumno puede manipularlos como recursos eficaces para resolver problemas; que los conocimientos numéricos sean, primero elaborados por el alumno como recurso.

De acuerdo con la teoría de Piaget, (1984) la noción de conservación de número es una síntesis de las operaciones de clasificación y seriación.

La clasificación: generalmente se presenta en todas las actividades humanas, las características que se hacen presentes en esta noción, son de semejanza, diferencia, pertinencia e inclusión, es decir, constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanza, se separan por diferencias del objeto de una clase y se incluyen en ella subclases.

La noción de clasificar es un elemento necesario e importante para el desarrollo cognoscitivo del niño, ya que las actividades de clasificar le permiten desarrollar habilidades necesarias para comprender las matemáticas.

Seriación: en este tipo de actividades se establecen y ordenan las diferencias que existen relativas a una determinada característica de los objetos, por ejemplo: se

efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes de acuerdo a su tamaño, color, etc.

Al igual que la clasificación, la seriación es de gran importancia para el desarrollo cognoscitivo del niño, las cuales darán paso a la noción de conservación de número. De allí que la clasificación y la seriación se fusionan en el concepto de número.

Son tanto la seriación como la clasificación muy importantes en la construcción del conocimiento del niño, las cuales darán paso a la noción de conservación de número y las cuales se basan en la comparación perceptiva de las propiedades cualitativas, en primera instancia el conteo es memorístico, pues se tiende a repetir constantemente los nombres de los números, (conocimiento social) después se aprende a nombrar y contar objetos al mismo tiempo dando sentido a la acción y por lo tanto dando paso al conocimiento lógico-matemático, el cual es interiorizado a través de las ideas de los niños por medio de la acción ejercida por los objetos (Kamii, 1992)

En las matemáticas se consideran varios aspectos importantes para desarrollar el pensamiento lógico, el *conteo* es uno de ellos y conocer sus procesos posibilita saber orientar a los niños preescolares de manera clara y segura; según Piaget (1984) existe una estrecha relación entre la construcción del concepto de número y las experiencias de conteo. Pero, entonces surge la pregunta ¿qué es contar?

Al ingresar al nivel preescolar, los niños y las niñas tienen ya experiencias con el acto de contar que fueron adquiridas en el contexto natural, social y cultural en el que viven, principalmente en la familia; dichas experiencias los llevan a realizar actividades de conteo de forma espontánea, las cuales son una herramienta básica del pensamiento matemático; sin embargo, el hecho de que los menores puedan recitar los nombres de los números en forma convencional no demuestra que saben efectivamente contar.

En este sentido Labinowic (1994), señala que cuando el niño está recitando nombres numéricos aisladamente, de hecho no está contando.

Comúnmente se llega a considerar erróneamente este hecho como señal de que los niños ya comprenden el significado de contar pero en realidad lo que están haciendo es memorizar los nombres de los números y los repiten como cuando cantan o dicen nombres de objetos, personas, etc. Asimismo el hecho de escribir los numerales no implica que conozcan el concepto de número puesto que una cosa es repetir una palabra, o bien copiar una grafía, y otra comprender el concepto.

Contar es establecer una correspondencia uno a uno entre los objetos de una colección de grupos de objetos, de acontecimientos sucesivos, de conceptos.

Al respecto Venguer (1988) señala que las actividades lúdicas que realizan los niños o en otras actividades, separan objetos, reparten dulces o juguetes entre sus amigos; cuando llevan a cabo estas acciones, y aunque no son conscientes de ello, empiezan a poner en juego de manera implícita e incipiente, los principios del conteo, entre los que destaca:

- **El principio de la correspondencia uno a uno**, Este principio alude al conteo de todos los objetos de una colección una y sólo una vez, estableciendo la correspondencia entre el objeto y el número que le corresponde en la secuencia numérica.
- **El principio del orden estable**, se refiere a que el orden de la serie numérica siempre es el mismo, es decir, el conteo requiere repetir los nombres de los números en el mismo orden cada vez.
- **El principio de la cardinalidad**, comprender que el último número nombrado es el que indica cuántos objetos tiene una colección.

- **El principio de la abstracción**, el número en una serie es independiente de cualquiera de las cualidades de los objetos que se están contando; es decir, que las reglas para contar una serie de objetos iguales son las mismas para contar una serie de objetos de distinta naturaleza.
- **El principio de la irrelevancia del orden**, el orden en que se cuenten los elementos no influye para determinar cuántos objetos tiene la colección, por ejemplo, si se cuentan de derecha a izquierda o viceversa.

Autores como Vicente, V. y Gerompini (2000) señalan la importancia que tiene la *abstracción numérica* y el *razonamiento numérico* al decir que son dos habilidades básicas que los niños pequeños pueden adquirir y que son fundamentales.

La abstracción numérica se refiere a los procesos por los que los niños captan y representan el valor numérico en una colección de objetos. El razonamiento numérico permite inferir los resultados al transformar datos numéricos en apego a las relaciones que puedan establecerse entre ellos en una situación problemática.

Así, la habilidad de abstracción ayuda a los niños a establecer valores y el razonamiento numérico les permite hacer inferencias acerca de los valores numéricos establecidos y a operar con ellos.

Labinowic (1994), realizó importantes aportaciones al respecto y divide el proceso de conteo que los niños recorren en tres niveles, que permiten conocer las condiciones en que llegan los preescolares para así adecuar las actividades de manera que se favorezca dicho proceso. Los niveles generales son:

Nivel 1: El conteo de rutina, tiene como característica que los niños reciten oralmente la serie numérica, en este nivel se puede observar un conteo convencional y estable (uno, dos, tres, cuatro, uno, dos, tres, cuatro), un conteo no convencional pero estable (diez, once, ocho, diez, once, ocho), y

un conteo al azar y no estable, (tres, ocho, doce, quince, tres, ocho, doce, cuatro).

Nivel 2: Contar objetos o eventos, es cuando se le asigna una etiqueta verbal (palabra o número) a cada uno de los objetos contados; es decir, se establece una correspondencia biunívoca entre el objeto que se cuenta y el nombre o número que se le asigna, esta acción se denomina enumerar.

Nivel 3: Atribución de significados numéricos, es cuando la última palabra contada tiene un significado numérico especial porque se considera como el grupo total de elementos, aquí las comparaciones que se establecen no son entre elementos sino entre grupos de elementos o conjuntos, por ejemplo: en un conjunto de cinco elementos el 5 es la última palabra y la que designa el total de elementos del mismo, y a la vez un número para contar. En ese sentido cuando un niño enumera un grupo de elementos, al preguntarle ¿cuántos son? los vuelve a enumerar, lo que significa que no ha comprendido que el último número contado representa al conjunto total y que dicho proceso se puede resumir con ese número, y que no es necesario volver a enumerar toda la colección; esta técnica se denomina *regla de valor cardinal* y su construcción depende de que el niño comprenda que si se mueven de lugar los elementos de un conjunto la cantidad no cambia, se conserva, esto indica que el niño ha llegado al estadio operacional, a la adquisición del pensamiento lógico, de las clases, las relaciones y correspondencias biunívocas.

Aunque la acción entre contar-numerar y enumerar representa una transición difícil para los niños y las niñas, resulta importante diseñar estrategias y actividades mediante el juego y la resolución de problemas que contribuyan al uso de los principios del conteo (abstracción numérica) y de las técnicas para contar (inicio del razonamiento numérico), de modo que los niños logren construir, de manera gradual y significativa el concepto y el significado de número.

1. 2 Características generales de la edad preescolar

Diversos autores han escrito acerca de las características generales en el desarrollo del niño(a) durante la etapa preescolar, entre las más significativas se encuentra el trabajo de Gesell (1997) quien hace una descripción de las características de los 3-6 años de edad y entre las cuales señala que hay:

- ❖ Establecimiento de la preferencia lateral.
- ❖ Representación del cuerpo: La idea que un niño(a) tiene sobre su cuerpo, sobre las diferentes partes de él mismo y los movimientos que puede o no hacer con él, constituye lo que se conoce como esquema corporal. Suele conseguirse hacia los cinco años. Un esquema corporal está construido cuando el niño conoce la imagen de su cuerpo, sabe que forma parte de su identidad, percibe una globalidad formada por varios elementos, reconoce la diferencia entre sus posturas, y anticipa los movimientos que va a hacer y sus consecuencias (Mora y Palacios (en Pérez y Picón, 1998)).
- ❖ Aumento de la independencia motriz: Entre los tres y los seis años se incrementa la capacidad para controlar por separado cada segmento motor. Por ejemplo, hacer un movimiento complejo con una mano sin que se mueva la otra.
- ❖ Aumenta la coordinación dinámica general: Lo más importante de la coordinación es que la secuencia se automatiza, permitiendo su ejecución sin que el sujeto tenga que estar gastando en ello recursos que requieren de toda su atención. Por ejemplo: subir escaleras alternando las piernas.
- ❖ Ajuste del tono muscular: A través de sus experiencias con los objetos con los que se relacionan los niños(as) van aprendiendo a ajustar su tono muscular a las exigencias de cada situación. Ese ajuste es importante, pues no sólo garantiza una mayor adecuación de la acción a su objetivo, sino que además tiene una vertiente de representación y control voluntario del

propio cuerpo. Por ejemplo, no utiliza la misma tensión para empujar una silla que para levantar una pelota.

- ❖ Mejor estructuración del espacio: El niño(a) va controlando su cuerpo relacionándolo con la situación de los objetos y de las personas existentes en el espacio donde se desarrolla. Los planos espaciales arriba-abajo, derecha izquierda, dentro-fuera, grande-pequeño, los domina primero mediante la acción y después mediante la representación.
- ❖ Estructuración del tiempo: Los niños(as) han de situar sus experiencias en unos ciclos. No les resulta fácil distinguir entre lo sucedido en el sueño o en la vigilia, entre antes-después, mañana-tarde-noche o ayer-hoy-mañana. Se consigue con posterioridad a la estructuración espacial.

Otras habilidades motrices según Delval (1998) son:

- Ensarta cuentas hábilmente.
- Maneja bien lapiceros.
- Puede copiar un cuadro, letras, números y dibujos.
- Le falta equilibrio estático y dinámico, así como coordinación entre grupos musculares para lanzar una pelota controlando su trayectoria.

Los logros más significativos que se dan de los 5 a los 6 años en cuanto a la motricidad son:

Motricidad Gruesa:

- Marcha totalmente rítmica. Puede producir desarmonías voluntariamente.
- Mantiene sin dificultad una postura equilibrada y simétrica.
- Su grado de coordinación le permite aprender a nadar, a montar en bicicleta, intenta patinar.

- Puede marchar al ritmo, con música o percusión, acelerar y desacelerar al compás, incluso con los ojos cerrados. Usa la danza como medio de expresión.
- Mantiene el equilibrio sobre una pierna y puede saltar sobre ella. Juega a saltar obstáculos.
- Puede lanzar cualquier cosa y recoger objetos pequeños que le lancen.

Motricidad Fina:

- Predominación lateral.
- Aumenta su capacidad para manipular objetos. Usa instrumentos correctamente como el tenedor, cuchillo, martillo, etc.
- Puede recortar con los dedos.
- Arma rompecabezas de más de tres piezas.
- Colorea homogéneamente, copia triángulos, realiza laberintos complejos.
- Conoce y reproduce todas las letras (cerca de los 6 años), y puede escribir su nombre.
- Dibuja la figura humana completa y añade prendas de vestir.
- Puede vestirse y desvestirse, asearse y bañarse.

Entre los cinco y los seis años el lenguaje va a quedar prácticamente estructurado, las características más importantes de este periodo son:

- ❖ A esta edad, el 97% de los niños(as) pueden hacerse comprender por extraños.
- ❖ El niño utiliza correctamente las reglas gramaticales, empieza a formar oraciones completas y bien estructuradas, incluso frases subordinadas y condicionales.
- ❖ Posee un vocabulario de más de 2,000 palabras que es capaz de aplicar con bastante precisión.
- ❖ La paulatina maduración del mensaje verbal, le permitirá darse cuenta de que el habla puede utilizarse para transmitir las propias necesidades y deseos a los demás.

- ❖ Mediante el lenguaje imitativo que se manifiesta en los juegos dramáticos, ha tenido ocasión de descubrir que las personas tienen ideas distintas y pueden expresarlas verbalmente de muchas maneras.
- ❖ Aumenta la agresividad verbal; utiliza el lenguaje como medio de expresión de su frustración.
- ❖ Un niño(a) de cinco a seis años ya ha descubierto que el lenguaje es una valiosa herramienta de innumerables aplicaciones prácticas.

Área cognitivo-perceptiva:

Su pensamiento se manifiesta a través de su interacción con los objetos, el medio que le rodea y sus experiencias, además:

- ❖ Se establece la memoria, en cuanto a la ordenación de hechos en el tiempo; comprende conceptos como ayer, hoy, mañana, antes, ahora, después; mañana, tarde y noche.
- ❖ Puede orientarse en el espacio y en el tiempo y es capaz de verbalizarlos.
- ❖ Puede imitar gestos de alguien que tiene enfrente, pero lo hará de modo de espejo.
- ❖ Conoce la función y el nombre de casi todas las partes del cuerpo y puede explicar las funciones básicas de los órganos internos.
- ❖ Aparece el “yo” como mediador entre impulsos y normas.
- ❖ Su capacidad de abstracción no está aún del todo formada: Asimila las partes y extrae conclusiones con respecto a una categoría.

El nivel preescolar, se puede considerar como una etapa a través de la cual el niño va construyendo las estructuras que fundamentarán a las operaciones concretas del pensamiento, la estructuración paulatina del objeto, del tiempo, del espacio y la causalidad a partir de acciones, las operaciones lógico-matemáticas, son algunos de los procesos fundamentales que se presentan en este periodo desarrollando el conocimiento lógico-matemático.

A partir de los trabajos de Piaget (1984) se han realizado numerosas experiencias relacionadas con las fases sucesivas que atraviesa el pensamiento infantil hasta llegar a la comprensión del concepto de número de forma plena, y con las dificultades que van apareciendo. En todas ellas se pone de manifiesto que el niño pasa por tres etapas, que van conformando las bases para la asimilación del concepto de número.

1. Etapa perceptiva, en la que su opinión depende directamente de los datos que recibe, de lo que puede percibir.
2. Etapa de transición, en la que va elaborando los datos en función de sus experiencias con el mundo exterior.
3. Etapa de generalización, en la que alcanza la noción de cantidad como una totalidad compuesta de unidades, que permanece constante a través de variaciones, descomposiciones, distribuciones, etc.

Finalmente, el paso sucesivo y con éxito a través de estas etapas hace posible la asimilación de la idea de número como un concepto operativo.

1.3 Fundamentos teóricos del aprendizaje

Se considera importante señalar los fundamentos teóricos que sustentan las bases de la presente propuesta, por lo cual resulta de gran importancia conocer en que etapa psicológica desde el enfoque cognoscitivista de Piaget se encuentra el niño preescolar para comprender y conocer las características que pueden presentar los niños en las diferentes etapas de su vida.

Estas deben ser tomadas en cuenta por la docente para adaptar contenidos a las etapas de desarrollo del niño, ya que en ocasiones no consideramos sus características y pretendemos que los niños aprendan de la misma forma.

1. 3. 1 Teoría cognoscitiva de J. Piaget

Una de las teorías en la cual esta sustentada la presente propuesta es la teoría cognoscitiva de J. Piaget (1965), quien pone gran énfasis en la manera en cómo piensan los niños, es decir en los procesos mentales internos de los sujetos; por lo que resulta importante conocer en que estadio se encuentra cada niño para poder diseñar estrategias adecuadas que permitan el desarrollo de sus posibilidades en el paso de un estadio a otro, que no se adelantan solamente por la transmisión verbal.

Dentro de su teoría señala la importancia de ver al sujeto como ente activo y en crecimiento con sus propios impulsos internos y patrones de desarrollo. Observó que cada niño normal, desde la infancia, comienza a construir una interpretación de su mundo.

Piaget (1965), en sus investigaciones postuló que el desarrollo cognitivo tiene lugar a través de una secuencia de etapas que van desde la infancia hasta la adultez. El desarrollo intelectual se manifiesta en cuatro etapas y sub estadios, la primera de ellas es la etapa:

- 1- **Sensoriomotriz**, se extiende desde el nacimiento hasta aproximadamente los 2 años de edad, en el transcurso de la cual se organizan los esquemas sensorio-motores hasta llegar a actos de inteligencia práctica por comprensión inmediata y las subestructuras prácticas de las futuras

nociones (esquema del objeto permanente, de los desplazamientos espaciales, causalidad sensorio-motriz, etc.)

- 2- **Preoperacional**, este periodo se extiende desde aproximadamente¹ los 2 a los 6 años, que se subdivide en pre-conceptual inicial (de 2 a 4 años) e intuitiva final (de 4 a 7 años) un periodo que comienza con la aparición de la función semiótica (lenguaje, símbolos del juego, imágenes).

La característica definitoria del cambio desde el periodo sensoriomotor al preoperatorio es la aparición de la capacidad de representación, o lo que Piaget (1984) llamó la función simbólica, definida esta como la habilidad para utilizar una cosa que representa otra.

Por lo anterior resulta necesario retomar las aportaciones que llevó a cabo J. Piaget (1994) sobre el desarrollo infantil para ubicar al niño en la etapa que le corresponde y que en este caso es la preoperacional, algunas de las características que se presentan durante esta etapa o estadio son el pensamiento concreto que se manifiesta a través de su interacción con los objetos, el medio que le rodea sus experiencias. El pensamiento está reducido a sucesos concretos, es egocéntrico irreversible y carece del concepto de conservación.²

Los componentes esenciales que participan en la construcción del concepto de número son la clasificación y la seriación.

La clasificación se define como “juntar” por semejanzas y “separar” por diferencias, es decir, se junta por color, forma o tamaño y se separa lo que tiene otra propiedad diferente. La clasificación se realiza a partir de un conjunto, asimismo, dentro de la clasificación se toman en cuenta la pertenencia, que es la relación que se establece entre cada elemento y la clase a la que pertenece, esta

¹ Se dice aproximadamente ya que las edades normativas de Piaget son solo guías debido a que algunos niños pueden desarrollarse más rápido ó más lentamente en su proceso madurativo lo cual depende de la estimulación que su contexto les proporcione.

² Piaget, J. (1994). El niño desarrollo y construcción del conocimiento. UPN. México: SEP

fundamentada en la semejanza, y la inclusión consisten relacionar lógicamente un conjunto con un subconjunto.

La seriación es establecer relaciones entre elementos que son diferentes en algún aspecto ordenado y se puede realizar en dos sentidos de manera creciente o decreciente.

El proceso psicológico tanto de la clasificación como de la seriación se divide en tres etapas o estadios, asimismo la seriación tiene dos propiedades fundamentales; la transitividad y la reciprocidad.

La transitividad se refiere a establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de este con el posterior se puede deducir cual es la relación entre el primero y el último, por ejemplo: si 2 es mayor que 1 y 3 es mayor que 2 podemos deducir que 3 es mayor que 1.

La reciprocidad se refiere a que cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato

La relación que existe entre cada uno de los elementos de una serie con el elemento inmediato que al invertir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte, por ejemplo: si comparamos 2 con 3 la relación es menor que, si invertimos el orden de la comparación, 3 con 2 la relación se invierte y será mayor que.

Estadios de la clasificación:

1. Colección figural, dicho estadio se puede identificar cuando se le propone al niño que “ponga junto lo que va junto”, el niño irá acomodando por alguna característica común al último que ha colocado alternando criterios de clasificación de un elemento a otro.
2. Colección no figural. Este estadio se presenta cuando el niño comienza a tomar en cuenta las diferencias entre los elementos y forma diversos subgrupos, es decir, ya no se fija en elementos al clasificar sino en conjuntos y los criterios los establece a medida que va clasificando, y clasifica un mismo universo en base a distintos criterios como por ejemplo, forma, color, tamaño, etc.

3. Operatorio. Este estadio establece relaciones de inclusión, por ejemplo, al preguntarle ¿Qué hay más triángulos o figuras? El niño responde que figuras, está considerando que los triángulos están incluidos dentro de la clase figuras y deduce que hay más elementos en la clase que en la subclase. Este estadio es de gran importancia por que el niño ya podrá considerar que en el número cinco por ejemplo, ya están incluidos el número cuatro, el tres, el dos y el uno.

Estadios de la seriación:

PRIMERO. En este estadio, la pedirle al niño que ordene una serie de objetos de manera creciente, al principio comenzará formando parejas “el más grande”- “el más chico”, posteriormente hará tríos, incluyendo la “el mediano”, quedándole sin seriar aquellos objetos que no puede incluir en estas categorías.

SEGUNDO. En este estadio el niño puede construir una serie por tanteo, primero tomará un objeto al azar, luego otro cualquiera que compare con el primero, después un tercero que compare con los dos anteriores y continuará así hasta seriar todos los objetos, realiza a serie por tanteo porque aun no puede deducir que si un objeto es más grande ó más pequeño que el último también lo es respecto a los anteriores.

TERCERO. En este estadio el niño toma del conjunto de objetos el más pequeño, luego el más pequeño de los que quedan y así sucesivamente en caso de una serie decreciente, el proceso es inverso si la serie fuera creciente. En este estadio el niño ya anticipa la serie completa antes de hacerla porque ha construido la transitividad y la reciprocidad.

La operación de correspondencia representa la fusión de la clasificación y la seriación. La cual se divide en tres estadios.

Estadios de la correspondencia biunívoca:

1er. Estadio: en este estadio al pedirle al niño que “ponga igual” de materiales formando una hilera como un modelo que se le presente, lo que hará será colocar tantos elementos como sea necesario para igualar la longitud de la

hileras modelo independientemente de la cantidad de elementos. Por lo cual se puede decir que el niño aún no establece la correspondencia biunívoca. Si frente a él se separan o se juntan los elementos de una de las hileras de modo que varíe la longitud, él asegura que ya no hay la misma cantidad, y propone agregar o quitar para que las hileras vuelvan a quedar con la misma longitud.

2o. Estadio. En este estadio el niño ya es capaz de establecer la correspondencia biunívoca al estar seguro que cada una de sus fichas de una hilera esta en relación con la otra, las acomoda o cada una exactamente debajo de la otra pero también al separar o juntar los elementos de una de las hileras él dice que ya no hay lo mismo y se apoya nuevamente en la longitud de las hileras, y para solucionar ese problema dice que agregar o quitar fichas según sea el caso para que vuelvan a quedar con la misma longitud. El niño puede conocer en esta etapa los nombres de los números pero aún no han construido la conservación de la cantidad.

3er. estadio. En este estadio al pedirle al niño que forme una hilera igual que al modelo lo hace estableciendo la correspondencia y al realizar alguna transformación de juntar o separar una de las filas sostiene la equivalencia numérica de la misma, ya que considera que si una hilera tiene nueve elementos el otro también independientemente de la disposición espacial de sus elementos.

El seguimiento y evaluación del concepto numérico basado en los estadios anteriores permitirá conocer los componentes que participan en la construcción del concepto numérico y el proceso de desarrollo del niño, permite el diseño de estrategias y situaciones que propician el paso de un nivel a otro de cada niño y niña en particular y del grupo en general, además de partir de algo real, lo cual serviría y será de gran utilidad para realizar un diagnóstico así como también un seguimiento que al finalizar el ciclo escolar dará elementos claros para conocer en qué condiciones se recibe a cada niño y niña y cómo fue su avance. (Ver anexo 3).

3- **Operaciones concretas** (de los 7 a los 11 años aprox.) operaciones como las siguientes: clasificaciones, seriaciones, correspondencias y número que realizan los niños se manejan sobre objetos concretos.

4 - **Operaciones formales** (de 11 en adelante) está caracterizado por la liberación del sujeto ante la dependencia de lo concreto, es capaz de razonar sobre los hechos, así como también sobre hipótesis propias del pensamiento.

Las etapas anteriores constituyen un proceso secuencial, pues no es posible llegar a las operaciones concretas sin pasar por una preparación sensorio-motriz, es decir, esta secuencia de etapas en las que cada una es resultado necesariamente de la anterior preparan al niño para la siguiente excepto la última, dicho de otra manera.

Los niños de los 5 los 6 años se encuentran en la etapa preoperatoria, por tal motivo nos centraremos en esta etapa; en donde se preparan las estructuras del pensamiento lógico matemático.

1. 3. 2 Teoría del aprendizaje significativo

Una de las teorías importantes de destacar y en las cuales está sustentada la presente propuesta educativa computacional, es la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel (1997), quien menciona que el aprendizaje significativo supone establecer una relación sustantiva y no arbitraria entre lo que hay que aprender y lo que ya existe como conocimiento en el sujeto, es decir, la relación arbitraria se presenta cuando se le pide al niño que memorice un cúmulo de información, pero sin que tenga significado alguno para él.

Alonso (2000) señala que el aprendizaje significativo depende de diversos factores que son importantes para comprender el proceso del aprendizaje y la retención de

significados, los cuales se pueden clasificar en factores cognoscitivos, afectivos y factores sociales.

Los factores cognoscitivos se relacionan con los procesos mentales que realiza el sujeto, así como los mecanismos de transferencia, sus variables y cómo afectan el aprendizaje de los alumnos.

Los factores afectivos son tanto internos como externos y tienen que ver con el contexto social del sujeto.

Es importante tomar en cuenta los factores anteriores con el fin de que el niño vaya incorporando nuevos aprendizajes a sus estructuras mentales y por ende, el aprendizaje sea significativo.

Factores cognoscitivos: Tienen que ver con los procesos mentales del sujeto y son los más importantes, se encuentran relacionados con la capacidad intelectual, las diferencias individuales, la práctica y los materiales didácticos utilizados por los docentes. Ausubel (1997)

Otro de los factores de gran importancia dentro del aprendizaje significativo es el relacionado con la motivación de logro, la cual depende de factores normativos de la personalidad, de la interacción con los padres, los iguales, profesores y del propio contexto.

Los factores sociales se relacionan con la necesidad del alumno de trabajar bien en la escuela para obtener aprobación y reconocimiento de los padres, del profesor, de sus compañeros con los que se identifica emocionalmente.

Se entiende que un aprendizaje será funcional para el niño cuando sea capaz de utilizarlo en una situación concreta al resolver un problema determinado y dicha utilización puede extenderse a nuevas situaciones para realizar nuevos

aprendizajes, los cuales se encuentran relacionados con el diseño de estrategias que ofrezca el docente aprovechando todas las situaciones cotidianas que vayan surgiendo durante la realización de actividades lo que permitirá favorecer los procesos de conteo en los niños y niñas de una forma mas sencilla.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos, son relacionados de manera no arbitraria y sustancial con lo que el alumno ya conoce, es decir, que las ideas se relacionen con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo o un concepto.

Al respecto Ausubel (en Alonso, 2000) señala que aprender requiere de un ambiente de trabajo organizado, en donde existan las condiciones para que los niños y las niñas entren en contacto con experiencias que les permitan poner en práctica lo que conocen y saben hacer, para que así progresivamente, asuman diversas ocupaciones que les permitan aprender cosas nuevas y puedan aplicarlas en otros contextos de su vida cotidiana.

En la presente propuesta psicopedagógica las actividades escolares están diseñadas para superar la memorización convencional del aula y lograr un aprendizaje más integrador, reflexivo, propositivo, comprensivo y principalmente autónomo, permitiendo que el niño lleve a cabo procesos cognitivos superiores utilizando la tecnología en pro de su aprendizaje.

1. 4 Descripción de la propuesta

La presente propuesta esta diseñada para favorecer la construcción de número en el nivel preescolar y se destina a niños y niñas de 5 a 6 años.

Con las siguientes actividades interactivas de clasificación y seriación se pretende el desarrollo de habilidades básicas del pensamiento como observar, comparar, identificar, diferenciar, escuchar y comprender, además de propiciar un

aprendizaje cooperativo y principalmente constructivo que favorezca la construcción de número en los niños de nivel preescolar.

Las actividades se encuentran organizadas en 4 bloques dentro de un menú principal:

1. **“EL OBSERVADOR”**, Consiste en actividades de clasificación que le permiten al niño intentar encontrar sentido a ciertas acciones, por lo que las actividades que encontrará en este submenú tienen que ver con el reunir, separar, organizar y agrupar las cosas de acuerdo con sus atributos y propiedades comunes ya sea por tamaño, suavidad o intensidad del color, por forma, etc. con el objetivo de que el niño pueda construir relaciones entre aquellas que encuentra similares y diferentes.

La exploración y la percepción acerca de los atributos de los objetos es una forma en la que los niños aprenden y construyen del mundo físico y social. Identifican dichos atributos cuando ordenan las cosas basándose en sus diferencias y variaciones graduales de sus cualidades o propiedades, de esta manera empiezan a integrarse en el proceso de seriación.

2. **“SERIES”**, Al igual que la clasificación, la seriación es de gran importancia para el desarrollo cognoscitivo del niño, las cuales darán paso a la noción de conservación de número.

Las actividades en este submenú están relacionadas con la seriación de objetos, en donde los niños podrán asignar un orden lógico a una serie de objetos, basados en variaciones graduales de un atributo o en una secuencia ordenada de atributos que se repite.

En la seriación los niños perciben los objetos que les rodean y disfrutan de ordenarlos por sus atributos basándose en las diferencias y variaciones de sus cualidades.

Éstas son aspectos base que contribuirán para que el niño comience a formar progresivamente la noción de número.

3. “MÁS O MENOS”

Para desarrollar el entendimiento del concepto de número, el niño necesita estar en situación donde pueda poner en práctica sus capacidades numéricas por simples o erróneas que puedan ser sus respuestas, por lo cual las actividades que se desarrollan en este submenú se encuentran relacionadas con la noción de número; el niño realizará actividades en donde pueda comparar el número de objetos en dos conjuntos para determinar más-menos, contar objetos, teclear y relacionar números.

4. “DESTREZA”

En esta parte del menú se encuentran diversas actividades relacionadas con los temas tanto de seriación como de clasificación y número, ya que es una forma de auto evaluación para el niño por lo cual se sugiere a la educadora seguir una secuencia al trabajar con la propuesta.

Dentro de las actividades tenemos por ejemplo, memoramas, domino, colocar etiquetas dependiendo del número de objetos, etc.

Cabe mencionar que en todas las actividades de la propuesta no se realizará un registro de errores y aciertos ya que el niño irá construyendo su noción a través del ensayo y error, los registros que se realizarán durante las actividades estarán únicamente basados en la observación e interacción que recabe la educadora a través de formatos (*Anexo 1 y 2*) y de su propia bitácora.

Se espera que con este auxiliar didáctico para la docente los niños y las niñas en edad preescolar adquieran los aprendizajes necesarios para favorecer la construcción de número.

1.4.1 Objetivos de la propuesta

Para fines de la presente propuesta se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- ✓ Generar un aprendizaje significativo en relación a la construcción de número a partir del conteo en los niños de preescolar.

- ✓ Implementar estrategias didácticas a través de la computadora, que ayuden a los niños de preescolar a construir la noción de número mediante los principios del conteo.

- ✓ Modificar o ajustar la metodología de la docente en la enseñanza-aprendizaje del concepto de número mediante la propuesta educativa computacional.

CAPITULO 2. Manual de Operación y sugerencias didácticas

El presente manual esta diseñado para orientar a la docente en la utilización y manejo de la propuesta educativa computacional y en el cual podrá encontrar indicaciones completarías para el desarrollo de las actividades de dicha propuesta.

2.1 Requerimientos técnicos de la propuesta educativa computacional

La presente propuesta se puede utilizar en un disco duro, en un CD, el equipo de cómputo debe estar configurado con una resolución de pantalla de 1024 X 768 píxeles, en color de alta densidad de 16 bit ó 256 colores, corre en plataformas de Windows 95, 98, 2000 y Windows XP Home.

2. 2 Sugerencias didácticas

Las actividades sugeridas como previas a la presente propuesta computacional están dirigidas a los niños y niñas de nivel preescolar, para lo cual es importante mencionar el carácter lúdico que deben tener todas las actividades; dicho carácter servirá para introducir a los niños en las nociones de clasificación y seriación para llegar a la de número de manera progresiva, respetando en todo momento su aprendizaje lingüístico y las limitaciones que presenten al respecto. La secuencia debe estar asociada a un ritmo.

Es importante mencionar que las actividades que a continuación se sugieren pueden ser adaptadas y modificadas como la docente lo considere más conveniente dependiendo de las características, necesidades de sus alumnos y del propio contexto, así como ir trabajando progresivamente e incorporando diversas actividades que considere apropiadas.

Cabe mencionar que las actividades a realizar deben proporcionarle al niño oportunidades de escoger y experimentar libremente los materiales, por lo tanto no

es necesario que sean costosos, sino aquellos que varíen en propiedades físicas tales como el color, textura, forma, peso, etc., esto podrá permitir al niño la posibilidad de descubrir su creatividad. Es importante para cualquier actividad a realizar, partir de lo que el niño sabe y conoce.

Las actividades que se sugieren a continuación, no son para realizar una sola vez en el ciclo escolar, sino que se recomienda sean desarrolladas tantas veces como sea necesario, tomando en cuenta siempre el avance que presentan los niños del grupo.

Además se sugiere que las actividades que a continuación se describen sirvan y sean un instrumento a través de la observación para evaluar las aptitudes mentales de los alumnos, para lo cual se anexa al final un formato para el registro de dichas observaciones. (Ver anexo 1)

2.2.1 Sugerencias didácticas previas para trabajar clasificación

Las siguientes actividades se realizarán antes de trabajar con el tema de clasificación **"OBSERVADOR"** de la propuesta computacional.

En el contexto del aula surgen numerosas ocasiones en que los niños, ya sea individual o colectivamente, deben realizar alguna acción tendiente a cuidar su propio material como por ejemplo, recoger colores, materiales esparcidos por los lugares, ponerse en fila, etc.

Algunos contextos naturales en los que se favorece la clasificación son:

- ✓ En la distribución de materiales o de alimentos, los cuales se pueden clasificar por textura, color, forma, etc.
- ✓ En la colección y/o recolección de herramientas de trabajo por tamaño.

Para realizar actividades de clasificación resulta importante proporcionar a los niños materiales diversos con probabilidades de interesarlos. Estos podrían incluir materiales domésticos y naturales con características atractivas, materiales con

partes movibles (como herramientas, utensilios de cocina, instrumentos musicales, etc.) y materiales que cambian (arcilla, plastilina, programas de dibujo en computadoras, arena, agua, animales, insectos).

Actividades para explorar y describir las similitudes, diferencias y atributos de los objetos. (Hohmán, M. et al.2004)

La docente proporcionará directamente el material y deberá guiar al niño para que lo coloque sobre una mesa, objetos de forma redonda, objetos con ruedas, objetos de un solo color, etc.

- ✓ Apoye a los niños cuando coleccionen cosas preguntándoles *¿Cómo es que las separan ó juntan?*
- ✓ Conceda tiempo para recoger objetos.
- ✓ Escuche las descripciones y comentarios de los niños.
- ✓ Acepte los nombres descriptivos que los niños usan para los objetos
- ✓ Estimule a los niños a que hagan etiquetas para materiales nuevos.
- ✓ Mientras que los niños resuelven problemas, escuche sus referencias sobre atributos, similitudes y diferencias.
- ✓ Proporcione una gran variedad de materiales de formas regulares.
- ✓ Escuche las conversaciones acerca de las formas.
- ✓ Considere las ocasiones para elegir y guardar juguetes como oportunidades continuas para que los niños clasifiquen e igualen materiales.
- ✓ Proporcione conjuntos de materiales idénticos y similares.
- ✓ Realice pequeñas salidas para investigar similitudes y diferencias de objetos.

Cada respuesta de los niños deberá ser justificada, por lo que es necesario que la docente haga otras preguntas para que los niños sean motivados a reflexionar acerca de lo que han hecho. Del mismo modo la actividad se realizará haciendo otros cambios, ya sea juntando o separando los elementos, sin agregar o quitar algún elemento.

Después de que los niños hayan tenido la oportunidad de trabajar con sus propias colecciones de materiales, trate de realizar la siguiente actividad:

“Estoy buscando algo que sea del mismo _____ que _____.” Por ejemplo, la docente podría decir: *“Estoy buscando todas las cosas que estén sobre la mesa y que sean del mismo color que mi botón”. -¿Quién tiene algo que sea del mismo color?-.*

Es importante que la docente siempre cuestione la respuesta del niño con la finalidad de inducir al niño a que reflexione sobre sus respuestas.

En todas las actividades anteriores, la educadora deberá observar el procedimiento que llevan a cabo los niños para llegar al resultado correcto pudiendo ser el conteo con sus dedos, con semillas o bien con los objetos dados. Posteriormente se procede a iniciar con las actividades del programa computacional únicamente las actividades del “*Observador*”, cuando se concluya dicha parte se continuará con las actividades de “*Serías*” que a continuación se sugieren.

Al término de las actividades, es necesario continuar con las rutinas del programa, **“OBSERVADOR”**.

2.2.2 Sugerencias didácticas previas para trabajar seriación (“SERIES”**)**

Una forma de motivación para aprender en los niños es el sentirse seguros y aceptados por los demás y esto sucede principalmente cuando los adultos le dan su aprobación en lugar de decir que su respuesta es incorrecta, por esto resulta importante que como docentes aceptemos las diferentes formas que los niños llevan a cabo para dar solución a diversos problemas, ya que esto les dará oportunidad de construir su conocimiento y por lo tanto de aprender.

Tres experiencias clave en la seriación describen la forma en que los niños pequeños crean orden basados en diferencias, la primera se enfoca en diferencias obvias.

- ✓ Comparar atributos por ejemplo brazo largo-brazo corto, hoja grande-hoja pequeña.
- ✓ Colocar varios objetos uno después del otro en una serie o patrón y describir sus relaciones por ejemplo: libro grande/libro más grande; pelota roja/pelota azul/pelota roja/pelota azul.
- ✓ Encontrar la correspondencia de conjuntos ordenados de objetos con otros mediante la experimentación por ejemplo: taza pequeña-plato pequeño; taza mediana- plato mediano; taza grande-plato grande, etc.

“Juego de abotonar el chaleco”

- ✓ Se presentan distintos chalecos teniendo cada uno de ellos distinto número de botones y ojales; utilizaremos hasta la cantidad de 10. A continuación se pregunta ¿se podrá abrochar bien?

Un aspecto importante para la realización de cualquier actividad y que considero en lo personal no debe dejar de lado la docente, es el ritmo como motivación ya que es fundamental para el aprendizaje en la etapa preescolar. Un ejemplo podría ser la siguiente canción:

Uno, uno, dos y tres

Cuatro, cuatro, cinco y seis

Mueve las manos y los pies

Mira que sencillo es.

2.2.3 Sugerencias didácticas previas para trabajar con número (“MÁS O MENOS”)

Para introducir al niño a la construcción del número es de gran importancia trabajar en primera instancia con sus conocimientos previos y hacerlo consciente de que ha utilizado los números en su vida cotidiana aunque él aún no se haya percatado, para lo cual es conveniente realizar los siguientes cuestionamientos al inicio del ciclo escolar como por ejemplo:

- ✓ ¿Cuántos niños han venido hoy?
- ✓ ¿Cuántos años tienes?,
- ✓ ¿Cuántos niños y cuántas niñas hay?
- ✓ ¿Cuál es el número de tu casa?
- ✓ ¿Cuántos hermanos o hermanas tienes?
- ✓ ¿Cuándo cumples años?, etc.

Estas situaciones se pueden aprovechar para que el niño se mueva respecto a una secuencia numérica.

Así, la docente irá contando progresivamente de manera que antes de llegar a diez o quince, por ejemplo, los niños terminen lo que deban hacer.

Lo importante de esta actividad es hacer notar al niño que el número lo ocupamos en todo momento y que siempre está presente en todo lo que realizamos aún sin darnos cuenta de ello.

ACTIVIDAD 1

- ✓ La docente hará grupos de 3 niños en la clase y colocará en un plato 2 galletas, luego les preguntará: ¿hay galletas para todos?, se hace la repartición y se observa que falta una galleta, se añade esta y se vuelve a preguntar: ¿hay ahora galletas para todos?, ¿Pueden todos comer galletas? (Zapata, 2002).

El objetivo de esta actividad es que el niño pueda ser capaz de identificar que en la repartición hace falta una galleta, lo que lo lleva a hacer correspondencias uno a uno.

ACTIVIDAD 2

*¿Qué gallina ha puesto más huevos?*³

✓ Se dibujan 7 gallinas y junto a cada una se pone una huevera con bolas de madera. Una gallina ha puesto 6 huevos, otra 5, otra 4...

1. Se les pregunta *-¿qué gallina ha puesto más huevos?-*
2. Se realizará una comparación entre la cantidad de huevos de las gallinas
3. Se pide ordenar de mayor a menor.

ACTIVIDAD 3

*¿Qué árbol tiene más manzanas?*⁴

✓ Se dibujan 6 árboles y se forran de plástico; a continuación se les van poniendo manzanas, hay que realizar la comparación entre ellos, en primer lugar y después ordenarlos comenzando por el que tiene más manzanas.

ACTIVIDAD 4

“DOMINO”⁵

Realizar un domino con cantidades de hasta diez elementos, presentando éstos distinta disposición.

Se repartirán las cartas entre todos los niños, la tarea consistirá en ir colocando de manera creciente o decreciente cada carta con la mayor rapidez, gana el primero en quedarse sin cartas.

³ Zapata, O. A. (2002). Juego y aprendizaje escolar. Ed. Pax

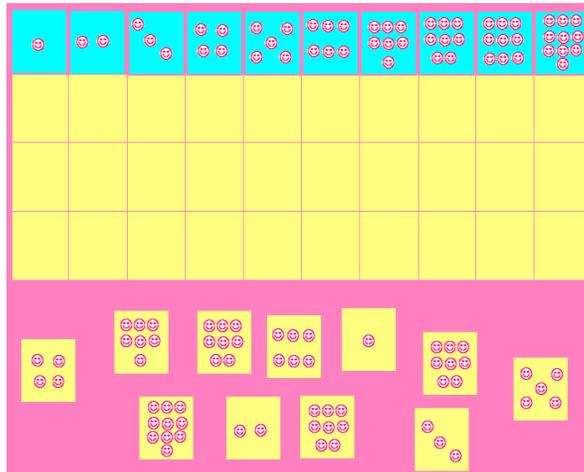
⁴ *Ibidem*. Pág.35

⁵ González A. y Weinstein, E. (1995). Algunas estrategias didácticas para abordar el número, sus funciones y usos en el nivel inicial. MCBA

ACTIVIDAD 5

“Completar el panel”⁶

✓ Este juego consiste en repartir cartas con distintas configuraciones entre todos los niños e ir completando el panel poniendo la carta dada debajo de la correspondiente. Se utilizará primero hasta la cantidad de 10 elementos y se podrá ir aumentando.



Para las siguientes actividades será necesario contar con los siguientes recursos:

- ❖ Fichas de domino realizadas en papel o cartón, catorce con números y las otras catorce con puntos.
- ❖ Tarjetas que contienen conjuntos de diversos dibujos que en la parte de arriba tengan dibujado el signo del número que representan (numeración del 1 al 20).

Se reparte el material a cada niño y niña, se les permite un momento para que manipulen el material y ya que han observado se les explica que hay dos tipos de fichas, formadas por 14 fichas con números y las otras 14 con puntitos, las cuales tendrán que colocar según la ficha que inicie primero, si se pone primero una ficha con número, tendrán que colocar otra que contenga los puntos que corresponde.

⁶ Kamii, C. y Devries, R. (1985). Juegos colectivos en la primera enseñanza. Madrid: Visor

Para iniciar la actividad se les pide que coloquen las fichas cara abajo y que tomen la misma cantidad de fichas cada uno, el que va a empezar colocará una ficha en medio, el que sigue colocará una ficha que tenga igual cantidad de puntitos o de número de cualquiera de los dos lados.

A continuación se les explica a los niños y a las niñas que las tarjetas se colocan boca abajo, después se toma una que no se le muestra al niño o a la niña y ellos tendrán que adivinar, ¿cuántos elementos tiene el conjunto representado, se empieza (sacando la primera y se dice -*“esta carta tiene un número que es mayor que el número 7 y menor que el número 9- ¿Cuál es? -Si la niña o el niño no adivinan, se les dice: -les voy a dar otra pista sigue después del número 7 y es el número que está antes del 9 -*, después continúa uno de los niños o niñas que debe tomar una carta y decir la pista necesaria para adivinar el número que tiene, después se coloca sobre el escritorio y se le pide a otro niño o niña que tome otra tarjeta y se hace lo mismo.

ACTIVIDAD 8

✓ “Carrera de autos”, pueden jugar hasta 4 jugadores, se le entrega a cada jugador un carrito de diferente color y se les plantea la siguiente consigna –cada uno tira el dado y avanza los casilleros que el dado indica-, antes de comenzar a jugar se decide entre todos que pasa cuando un jugador cae en un casillero pintado.⁷

Por ejemplo: Esperar un turno, cantar una canción, retroceder dos casilleros, etc. Gana el primero que llega a la meta.

⁷ González A. y Weinstein, E. (1995). Algunas estrategias didácticas para abordar el número, sus funciones y usos en el nivel inicial. MCBA

Para introducir las grafías numéricas se pueden utilizar canciones y adivinanzas, acompañadas de dibujos, en las que se especifiquen los trazos de cada grafía.

El uno es un paraguas que quita el chaparrón.

El dos es un gatito que esta tomando el sol.

El tres es un pollito que come sin parar.

El cuatro es la sillita que invita a descansar.

El cinco, la bicicleta que corre sin parar.

El seis, un caracol que sube por una flor.

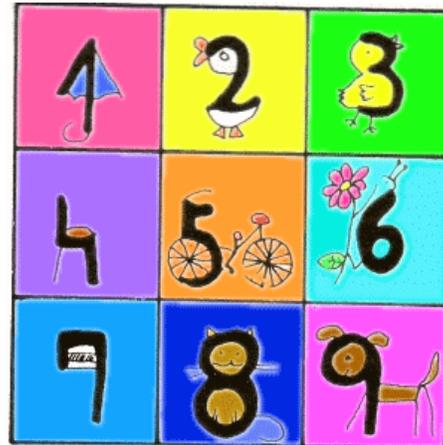
El siete es una bandera para ir a un desfile.

El ocho es un gatito que persigue un ratón.

El nueve es un perrito que mueve su rabito.

Para continuar con esta actividad se sugiere hacer adivinanzas en torno a las grafías numéricas⁸ como por ejemplo:

*“Tiene forma de patito, pero sin patas, alas ni pico
¿Qué número te digo”*



⁸ Zapata, O. A. (2002). Juego y aprendizaje escolar. Ed. Pax

2.3 Descripción de las actividades de la propuesta educativa computacional

La propuesta computacional está diseñada para ayudar a la construcción de la noción de número en niños de educación preescolar. Se pretende que con la interacción del usuario con la propuesta se logre dicho aprendizaje de manera significativa. El programa contiene diversas rutinas con el objetivo de apoyar a la docente en la construcción del concepto de número en niños de tercer grado de educación preescolar. Es importante mencionar que la propuesta por sí sola no funcionará para facilitar dicho aprendizaje en los niños, sino que éste dependerá de una mediación por parte de la docente del grupo.

Las instrucciones que se presentan para cada rutina fueron grabadas oralmente tomando en consideración que son niños de edad preescolar que aun no acceden por completo al proceso de lectura.

El *mouse* y los iconos



Dando un ***clik*** con el ***mouse*** sobre esta imagen el usuario podrá salir de cualquier actividad.



Esta flecha indica que el usuario puede regresar a la actividad anterior con tan solo dar un ***clik*** con el ***mouse*** sobre esta imagen.



Esta imagen indica al usuario que puede ir al inicio de todo el programa dando un ***clik*** sobre ella.



Dando un clic sobre esta flecha el usuario podrá ir a la actividad siguiente.



Dando un **clic** con el **mouse** sobre la palabra menú el Usuario podrá pasar al menú principal.

Nota: El **mouse**  en algunas ocasiones toma la forma de una mano 

lo cual indica al usuario que se tiene que dar un **clic** sobre alguna zona para que la acción se realice.

Se recomienda a la educadora que antes de iniciar con las actividades de la propuesta realice una explicación detallada y minuciosa de cada una de las actividades así como de los iconos que se encuentran en ellas, con el objetivo de familiarizar a los niños y evitar posibles problemas en su manejo.

INICIO DEL PROGRAMA



En la presentación del programa "*El matemático preescolar*" la intención es dar la bienvenida a los niños, así como invitarlos a construir su propio aprendizaje.

Con la presentación de la primera rutina se da la bienvenida al usuario, para lo cual se le pide que teclee su nombre con el propósito de personalizar y de que el niño se sienta en confianza.

Una vez que el niño (a) ha escrito su nombre debe presionar la tecla **ENTER** para poder pasar a la siguiente rutina.





Una vez que el usuario escribió su nombre para personalizar, se muestra una imagen que invita al niño a continuar con la siguiente actividad; dando un **clic** con el botón izquierdo del **mouse** sobre las letras el usuario podrá ir al menú principal y seleccionar uno de los cuatro submenús.

MENÚ PRINCIPAL

El menú principal está conformado por cuatro bloques relacionados entre sí, en los cuales aparecerá el cursor en forma de  (mano), una vez que aparezca dicho símbolo el usuario deberá dar **clic** con el **mouse** para ingresar al submenú.



1. **“EL OBSERVADOR”**, Consiste en actividades de clasificación que le permiten al niño intentar encontrar sentido a ciertas acciones, por lo que las actividades que encontrará en este submenú tienen que ver con reunir, separar, organizar y agrupar las cosas de acuerdo con sus atributos y propiedades comunes ya sea por tamaño, suavidad o intensidad del color, por forma, etc. con el objetivo de que el niño pueda construir relaciones entre aquellas propiedades que encuentran similares y diferentes.

2. **“SERIES”**

Las actividades en este submenú están relacionadas con la seriación de objetos, en donde los niños podrán asignar un orden lógico a una serie de objetos, basados en variaciones graduales de un atributo o en una secuencia ordenada de atributos que se repite. Al igual que la clasificación, la seriación es de gran importancia para el desarrollo cognoscitivo del niño, las cuales darán paso a la noción de conservación de número.

3. **“MÁS O MENOS”**

Las actividades que se desarrollan en este submenú se encuentran relacionadas con la construcción de número; el niño realizará actividades en donde pueda comparar el número de objetos en dos conjuntos para determinar más-menos, contar objetos, teclear y relacionar números.

4. **“DESTREZA”**

En esta parte del menú se encuentran diversas actividades relacionadas con los temas tanto de seriación como de clasificación y número, ya que es una forma de auto evaluación para el niño por lo cual se sugiere a la educadora seguir una secuencia al trabajar con la propuesta.

Dando ***clic*** en este submenú el usuario encontrará juegos de atención y memoria como memoramas que permitirán al usuario poner a prueba lo adquirido.

Se sugiere a la docente comenzar por el primer submenú **“OBSERVADOR”** una vez que haya terminado las actividades previas de la propuesta, en este submenú encontrará actividades de clasificación de objetos, posteriormente se sugiere continuar con las actividades previas a la seriación para continuar con el submenú **“SERIES”**, cuando se termine de trabajar este submenú se continuará de igual forma trabajando con las actividades previas pero esta vez en relación con el número, para poder realizar las actividades de la propuesta tituladas **“MÁS O MENOS”** y finalmente **“DESTREZA”**, en donde se incluyen actividades relacionadas con los temas que se han ido trabajando a lo largo de diferentes sesiones con el objetivo de favorecer en el niño preescolar la construcción de número.

SUBMENÚ 1. **“OBSERVADOR”**

Con las actividades propuestas en este submenú se pretende que el niño comience a clasificar grupos de objetos dependiendo de ciertas características que se le piden ya que cuando los niños agrupan materiales y colecciones por sus atributos, comprenden que se enfocan en las similitudes de los objetos. Por ejemplo:





En un extremo de la pantalla se desplegará un aro, en el centro de la pantalla varios objetos, la tarea consistirá en que el niño coloque el aro sobre los objetos que se le piden, si el niño coloca el aro incorrectamente este regresará a su lugar inicial, pero si el usuario coloca el aro correctamente en el lugar indicado, automáticamente pasará a la siguiente actividad.

En la siguiente actividad irán apareciendo en la parte central inferior de la pantalla una serie de tarjetas todas diferentes, la actividad a realizar por el usuario es ubicar con ayuda del *mouse* cada una de estas tarjetas dentro de los cuadrados tanto del lado derecho como del lado izquierdo dependiendo del lugar que le corresponde a cada tarjeta, si el usuario la coloca en el lugar equivocado la tarjeta automáticamente regresará al lugar inicial.



Las siguientes actividades consisten en hacer clasificaciones de objetos por color.



Estas actividades consisten en que el usuario realice clasificaciones de objetos por color, es decir se le pide al usuario que coloque dentro de la caja solamente objetos de un solo color. Si el niño llega a colocar ovejas de otro color estas regresarán a su lugar, lo que permitirá al niño identificar y corregir su acción.

La siguiente actividad consiste en ir acomodando las mariposas que irán apareciendo dentro del círculo que le corresponde de acuerdo al color de mariposa que vaya apareciendo.





Esta actividad consiste en clasificar a través de percibir diferencias físicas. Se le pide al usuario que coloque dentro de la caja los animales que vuelan dando clic sobre la imagen y sin soltarla la colocará dentro del cuadro. Con esto se pretende

favorecer en los niños la habilidad de describir los atributos de las cosas que observan lo cual les permite usar esta información cuando necesiten resolver un problema o comunicar sus ideas.



Los preescolares pueden formar imágenes mentales, por lo que les es posible retener un atributo en la mente y disfrutar buscando entre colecciones de objetos, hasta que encuentran las cosas que necesitan y las separan, también gustan de agrupar objetos iguales. Separar y agrupar son actividades básicas de clasificación

Durante el juego los preescolares clasifican e igualan materiales para que se adapten a sus propósitos. Por lo que habrá de proporcionárseles materiales para clasificar e igualar

Es importante destacar que la educadora siempre debe tomar en cuenta que la percepción acerca de los atributos de los objetos es otra forma en la que los niños aprenden del mundo. Los niños identifican dichos atributos cuando ordenan las cosas basándose en sus diferencias y variaciones graduales de sus cualidades o propiedades, de esta manera empiezan a integrarse en el proceso de seriación.

Submenú 2. “SERIES” Los niños perciben los objetos que les rodean y disfrutan ordenándolos por sus atributos basándose en las diferencias y variaciones de sus cualidades.

En la seriación se asigna un orden lógico a una serie de objetos, basado en variaciones graduales de un atributo o en una secuencia ordenada de atributos que se repite.



En esta actividad se le pide al usuario que observe bien y asigne a cada perro un hueso dependiendo de su tamaño, es decir al perro pequeño le correspondería un hueso pequeño, al perro mediano un hueso mediano y al perro grande un hueso grande.

La actividad a realizar consiste en poner en orden las niñas que aparecen en las tarjetas dentro de los cuadros dependiendo de su tamaño, es decir, niña pequeña cuadro pequeño, niña mediana cuadro mediano, niña grande cuadro grande.



En la siguiente actividad el usuario tendrá que colocar en los nidos un pájaro sin importar el color, pero si considerando su tamaño, es decir, nido pequeño pájaro pequeño, nido mediano pájaro mediano y así sucesivamente; lo importante con este tipo de actividades es que el niño pueda encontrar la correspondencia de conjuntos de objetos con otros mediante la experimentación.

Mientras que los niños trabajan haciendo comparaciones, se sugiere a la educadora hacer preguntas que impliquen comparaciones y que se refieran a lo que ellos están haciendo.

En estas actividades se le muestra en la parte superior de la pantalla al usuario una secuencia ordenada que tendrá que igualar identificando la figura que sigue entre las opciones que se le dan en la parte inferior de la pantalla, para lo cual se le pide que de clic sobre la figura que sigue en el cuadro que está vacío.



Las siguientes actividades consisten en mostrar al niño al igual que las anteriores una secuencia ordenada pero esta vez la actividad a realizar será colocar con ayuda del **mouse** la figura correspondiente en el lugar que le corresponde dando un clic sobre la figura y arrastrando sin soltara.



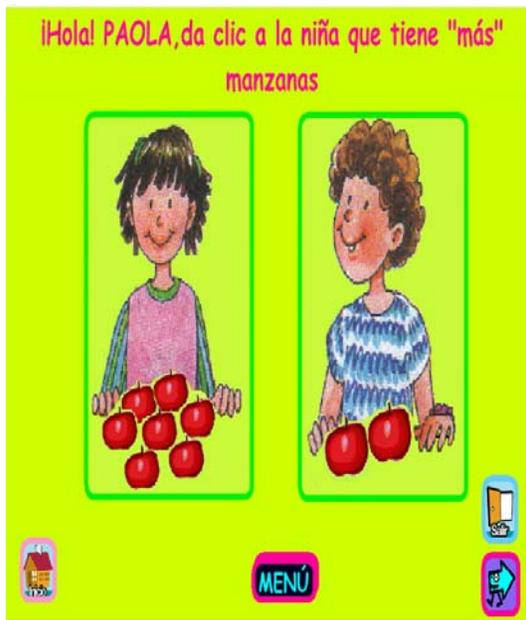


En estas actividades resulta importante que la docente tome en cuenta que cuando pedimos a los niños que agrupen objetos de acuerdo a un orden, empiezan a entender que aunque sean similares, cada uno es diferente dentro de una serie ordenada y que puede haber una correspondencia entre el objeto y el lugar que ocupa, así también comprenden que el objeto conserva sus características. Éstas son bases que contribuirán para que el niño inicie la construcción de número.

SUBMENÚ 3. "MÁS O MENOS"

Dentro de este submenú encontraremos actividades relacionadas con el número. En los preescolares, el entendimiento del número se relaciona y desarrolla junto con su comprensión de la idea de que una cantidad de cosas puede permanecer igual.

En las siguientes actividades el objetivo es que el usuario realice comparaciones de objetos en dos conjuntos para determinar donde hay "más", donde hay "menos".



En esta actividad se le pide al niño que de clic sobre la niña que tiene "más" manzanas, para lo cual el niño realizará comparaciones entre la que tiene "más" manzanas y la que tiene "menos" para llegar a la respuesta correcta.

En esta actividad se le pide al usuario que de clic sobre el pastel que tiene más velas.



En las siguientes actividades se le pide al usuario que coloque con ayuda del *mouse* y sin soltarlo el aro en donde haya más y en donde hay menos objetos.



Dentro de este mismo submenú **“MÁS O MENOS”**, el usuario también encontrará actividades en las cuales tendrá que teclear el número de objetos que ve, podrá pasar a la siguiente rutina sólo si teclea en el espacio que se le indica el número correcto de objetos.

Una vez que el usuario ha terminado con esta rutina aparecerá la siguiente y con lo que se pretende con esta rutina es que el niño logre identificar el número de elementos que hay y lleve a cabo el conteo, tendrá que dar **click** a la respuesta correcta, podrá pasar a la siguiente sólo si contesta correctamente.

Cuando haya finalizado o antes si así lo considera, tendrá opciones de regresar al menú principal, regresar al submenú, salir por completo o volver a iniciar todo el programa.

✓ En esta actividad el niño podrá realizar el conteo pero en vez de dar **click** sobre un número como en las rutinas anteriores, el niño tendrá que teclear el número correcto de objetos que se le piden; con esta rutina se pretende que el niño haga correspondencias entre el número de objetos que ve y el número que le corresponde a cada uno.



En estas rutinas el niño podrá pasar a la rutina siguiente solo si teclea en la pantalla el número correcto de objetos que se le piden, en caso contrario permanecerá en esa pantalla ó podrá salir si elige y da **clíc** a la opción MENÚ que se encuentra en la parte inferior derecha de la pantalla.



En estas rutinas se le presenta al niño una cantidad de objetos, la tarea consiste en dar **clíc** a la respuesta correcta, dependiendo del número de objetos que se le presente en la pantalla.

Se sugiere que la docente vaya trabajando ejercicios de este tipo para familiarizar al niño.



Con esta rutina lo que se pretende es que el niño interactúe de manera directa dando **clik** sobre el número correcto; si el usuario se llegara a equivocar podrá continuar con la siguiente actividad y así sucesivamente.



¿Cuántos niños tienen disfraz?

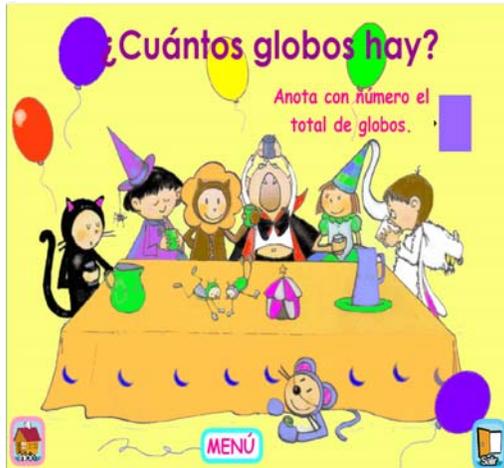


✓ En la pantalla se desplegará una imagen en la cual se le pedirá al niño que cuente cuantos niños de los que observa tienen disfraz.

En el lado derecho de la pantalla se encuentran ubicados en columna tres números diferentes pero solo uno de ellos es el correcto, la tarea para el niño consiste en seleccionar la opción correcta, el total de niños en la pantalla que llevan puesto un disfraz son siete si el niño da **clik** en la opción incorrecta aparecerá una frase que le indicará que se ha equivocado pero lo motivará para buscar la opción correcta



Una vez que el niño ha contestado correctamente podrá pasar a la siguiente pantalla, con esta actividad se pretende que el niño logre llevar a cabo el conteo de objetos.



Es importante señalar que para desarrollar el entendimiento del concepto de número, el niño necesita estar en situación de poner en práctica sus capacidades numéricas por simples o erróneas que puedan ser sus respuestas.

SUBMENÚ 4 “DESTREZA”

Dentro de este submenú la docente encontrará actividades de reforzamiento que incluyen la seriación, clasificación y número, mismas que pueden servir de auto-evaluación para el niño. Algunas de las actividades que encontraremos son:

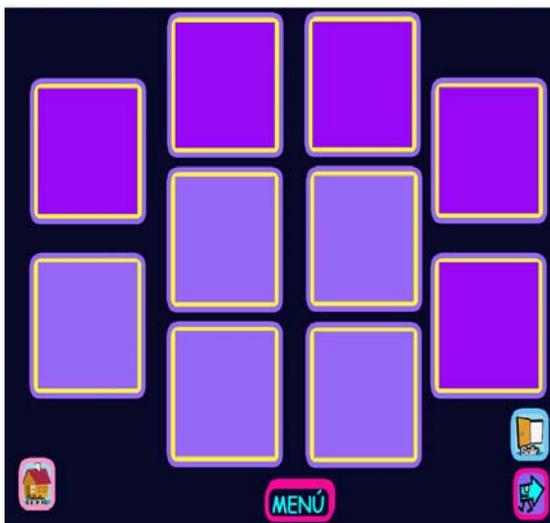
Ordena el conjunto de patos

Esta rutina consiste en ordenar de manera creciente de arriba hacia abajo la secuencia numérica.



“Memorama”

Por medio de esta rutina se pretende que el usuario ponga en práctica sus conocimientos mediante la realización de juegos de memoria.



- ✓ En la pantalla se desplegarán una serie de cuadros en los cuales se encuentran escondidos diversos números en forma aleatoria, la tarea consiste en encontrar la correspondencia entre el número que se presenta y el nombre correcto, el niño

tendrá que poner atención en los lugares que va destapando para poder formar parejas, una vez que ha destapado una ficha y esta no coincide con la otra que destape las dos se ocultarán, cuando acierte correctamente a todas aparecerá un mensaje indicándole que lo ha hecho ¡Muy bien!



Las imágenes que se utilizaron en estas rutinas son el número con su respectiva representación con el objetivo de apoyar a aquellos niños interesados en comenzar con las grafías de los números. En la parte superior derecha de la pantalla aparecerá un contador que le mostrará al usuario el número de aciertos y errores que ha obtenido

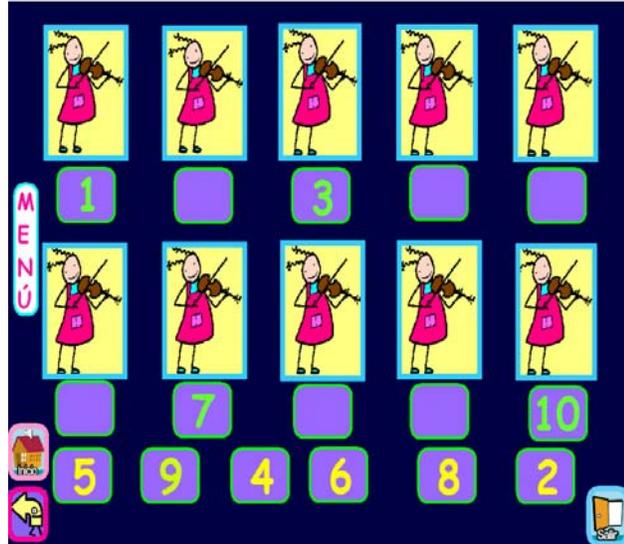
al finalizar su juego, posteriormente cuando el niño haya encontrado todos los pares del memorama se desplegará en otra pantalla una imagen de felicitación que motivaran al niño a continuar con las siguientes rutinas.



“Correspondencia”

En esta rutina el niño podrá hacer correspondencias entre el nombre simbólico y representativo de cada uno de los números, la tarea consiste en arrastrar con ayuda del **mouse** el número sobre la imagen que lo representa, si el niño se equivoca el número regresará a su lugar inicial.

En esta actividad el niño tendrá que identificar el número que le corresponde a cada imagen dentro de la secuencia numérica; la tarea consiste en identificar primeramente los números faltantes dentro de la secuencia y posteriormente arrastrando por medio del **mouse** el número correspondiente.



Si el niño coloca un número en el

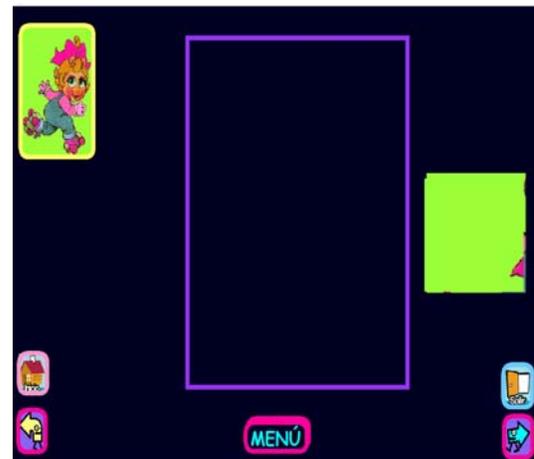
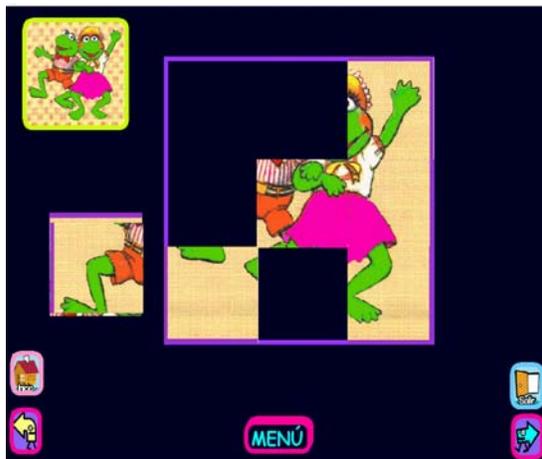
lugar equivocado éste se regresará al mismo lugar en el que estaba; con esta rutina lo que se pretende es que el niño logre identificar el número sucesor dentro de la serie numérica.

Lo que se pretende con esta actividad es introducir al niño para que conozca y observe como se representa cada número con el objetivo de que el niño sea capaz de emplearlos en diversas situaciones.

“Rompecabezas”

En la parte superior izquierda de la pantalla aparecerá la imagen completa de la figura que el niño deberá formar uniendo todas las piezas del rompecabezas.

El objetivo de esta rutina implica que el niño logre identificar el lugar que le corresponde a cada pieza realizando comparaciones entre lo que él hacen para llegar a construir algo lo más parecido a un determinado modelo, si el niño coloca una pieza en un lugar equivocado está regresará a su lugar inicial.

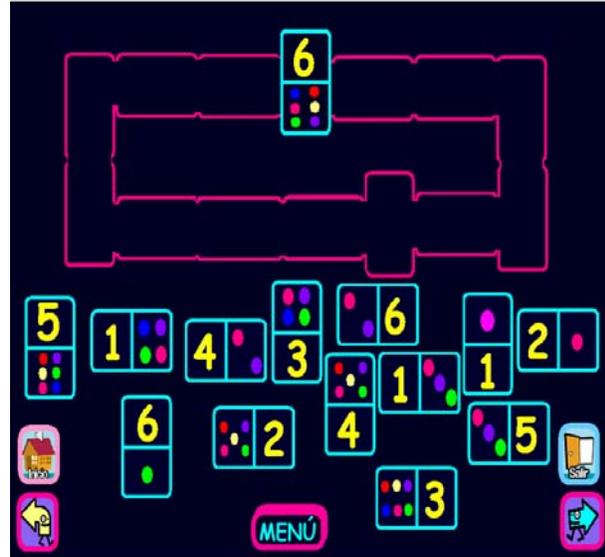


En esta rutina el niño tiene que arrastrar con ayuda del **mouse** los números que se encuentran escondidos en diferentes lugares, para lo cual tendrá que hacer uso de correspondencias entre el número total de objetos que son y el número gráfico que le corresponde, si coloca el número incorrecto éste se regresará al lugar inicial.

“Domino”

La actividad aquí para el niño consiste en arrastrar las fichas y relacionar la cantidad numérica con la representación simbólica que le corresponde

La docente debe tener en cuenta que los niños están en contacto cotidiano con la numeración escrita como por ejemplo: las listas de precios de los productos que compran, el uso de



calendarios, al marcar números telefónicos, etc. Con esto logran tener la oportunidad de elaborar conocimientos acerca del sistema de representación numérica como un producto cultural.

Cuando el usuario contesta correctamente colocando dentro de las casillas la ficha que le corresponde aparece una última pantalla de despedida, pero al mismo tiempo se le dan las opciones al niño de regresar al inicio del programa si la educadora lo considera necesario, ir al menú principal o salir por completo del programa.



CAPITULO 3. Protocolo de Investigación de la propuesta

“EI MATEMÁGICO PREESCOLAR”

Después de haber realizado la propuesta computacional surge la necesidad de conocer si los niños de preescolar con los cuales se trabajará la presente propuesta resultan favorecidos con su aplicación, para lo cual es necesario realizar una investigación de tipo experimental, la cual tiene la intención de verificar si dicha propuesta cumple con el objetivo descrito anteriormente. Por lo que a continuación se presentan los elementos metodológicos del protocolo de investigación.

3.1 Pregunta de investigación de la propuesta

¿La propuesta educativa computacional **“El matemático preescolar”** es una herramienta que permite generar aprendizajes significativos en el desarrollo de habilidades de clasificación y seriación que favorezcan la construcción de número en niños de educación preescolar?

Como hemos señalado en capítulos anteriores el método de enseñanza convencional no siempre es el más efectivo para que el niño aprenda los conocimientos de forma significativa, es por ello que surge la necesidad de diseñar y elaborar una herramienta que apoye a la docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los niños en la construcción del número en nivel preescolar para lo cual resulta necesario conocer si realmente la propuesta educativa es viable para promover el aprendizaje significativo en los niños de nivel preescolar.

3.2 Objetivo de investigación de la propuesta

El objetivo de la investigación es saber si la propuesta computacional **“El matemático preescolar”** utilizada como una herramienta de apoyo en el proceso educativo favorece la construcción de número.

3.3 Hipótesis

- ✓ El nivel de aprendizaje es mayor en los niños que utilizan la propuesta computacional que en los niños que aprenden con el método convencional.
- ✓ Los alumnos que trabajan con actividades de seriación y clasificación de la propuesta computacional aumentan su desempeño académico y favorecen la construcción de número de manera significativa a diferencia de los niños que trabajan los temas con el método convencional.
- ✓ Los alumnos de preescolar elaboran de manera significativa la noción de número a través de la propuesta computacional.
- ✓ El niño desarrolla habilidades básicas del pensamiento como observar, comparar, identificar, diferenciar, escuchar y comprender a demás de propiciar un aprendizaje cooperativo y principalmente constructivo.

La hipótesis anteriormente mencionada pretende ser verificable, por lo tanto debe relacionar una variable cuyos valores confirmen o rechacen la hipótesis de investigación.

3.4 Variable

Grado de aprendizaje

➤ Indicadores:

- ✓ No pudo resolver alguna actividad.
- ✓ Pide constantemente ayuda de otros compañeros
- ✓ Utiliza sus dedos para llevar acabo el conteo e identifica errores y corrige.
- ✓ Llega al resultado a través del conteo con sus dedos.

- ✓ Emplea el uso del lenguaje para tratar de explicar como llegó al resultado.

La explicación de dicho procedimiento tomando en cuenta las siguientes categorías:

No lo explicó: no hace referencia a ningún procedimiento

Intentó explicarlo: explica sin llegar a algún procedimiento

Los indicadores y sus categorías se tomarán como base en el siguiente instrumento, el cual fue diseñado con el fin de conocer el grado de aprendizaje del alumno de preescolar con respecto a la construcción del número cardinal.

La docente deberá observar durante todas las actividades el desarrollo del trabajo, así como la manera de lograr el resultado de cada niño (ver anexo 1).

➤ Tipo de investigación

La estrategia para evaluar la propuesta se basa en la observación de tipo cuantitativa⁹ y en la investigación de tipo experimental¹⁰ ya que se tiene la intención de manipular y medir las variables, será longitudinal por que las variables se medirán en diferentes etapas y re realizará un seguimiento para la evaluación (Anexo 3) de las mismas, será comparativa ya que la población será contrastada con un grupo control.¹¹

⁹ Por observación cuantitativa se entiende el registro sistemático, valido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Hernández, S. (2006).

¹⁰ Por investigación de tipo experimental se entiende aquella situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una ó más variables dependientes (efectos). *Ibidem* pág. 161

¹¹ El grupo control ó testigo es útil para tener un punto de comparación. Sin él, no podríamos saber qué sucede cuando la variable independiente esta ausente. Su nombre indica su función: ayudar a establecer el control.

A continuación se muestra el esquema del diseño experimental (Hernández, S. 2006, p.187):

RG_1	O	X	O
Se asigna a los sujetos al azar al grupo 1 y 2	Se aplica una medición previa.	Se administra un estímulo	Se aplica una medición posterior.

Grupo experimental	RG_1	O_1	X	O_2
Grupo control	RG_2	O_2	-	O_3

R Asignación de sujetos al azar o aleatoriamente.

G Grupo de sujetos (G_1 , grupo 1; G_2 , grupo 2, etc.)

X Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel o modalidad de la variable independiente).

O Una medición de los sujetos de un grupo (prueba, cuestionario, observación, etc.). Si aparece antes del estímulo o tratamiento, se trata de una pre prueba (previa al tratamiento). Si aparece después del estímulo se trata de una postprueba (posterior al tratamiento).

-- Ausencia de estímulo (nivel "cero" en la variable independiente). Indica que se trata de un grupo de control o testigo.

➤ Selección de la muestra

El muestreo se llevará a cabo de forma que todas las muestras posibles de tamaño n tengan la misma probabilidad de ser seleccionadas, se seleccionaran a niños y niñas de tercer grado de educación preescolar de edades de 5 años 11 meses.

3.5 Procedimiento

Para el procedimiento y/o desarrollo de la investigación se considerarán dos muestras representativas, con las cuales se trabajará de la siguiente manera:

Grupo 1 (experimental): Trabajaré con la propuesta educativa computacional.

Grupo 2 (control): Trabajaré con el método convencional.¹²

- ✓ Se explicará previamente el tema a los dos grupos
- ✓ Se explicará previamente el manejo de la propuesta computacional al grupo 1
- ✓ Se asignará al grupo 1 la propuesta computacional
- ✓ Se asignará al grupo 2 el método convencional de enseñanza
- ✓ Se observará el grado de aprendizaje de cada grupo conforme se vaya avanzando en el desarrollo de habilidades de clasificación y seriación que favorezcan la construcción de número.

Se realizará un registro de observaciones durante el trabajo en el aula con los niños tanto en el grupo control como en el grupo experimental (ver Anexo 2 y 3).

Tratamiento A para el grupo 1: Aplicación del programa educativo computacional “El matemático preescolar”, donde la docente se auxiliará de dicha propuesta para la construcción de número a partir de actividades previas de clasificación y seriación que permiten al niño un acercamiento de forma espontánea, así como actividades de descubrimiento para construir su conocimiento a partir de la interacción.

Tratamiento B para el grupo 2: Método Convencional. La docente enseñará de manera repetitiva y mecánica los números planteando actividades para resolver de manera mecánica, para dar paso a la resolución de problemas en donde el niño comúnmente llega al resultado sin comprender el procedimiento.

¹² Por **método convencional** se entiende la repetición y mecanización de conocimientos, donde son utilizadas diversas técnicas, la mayoría de las veces inadecuadas que repercute notablemente en la deficiencia del aprendizaje de los niños, creando en ellos hábitos de inhibición intelectual que los hacen sumamente pasivos.

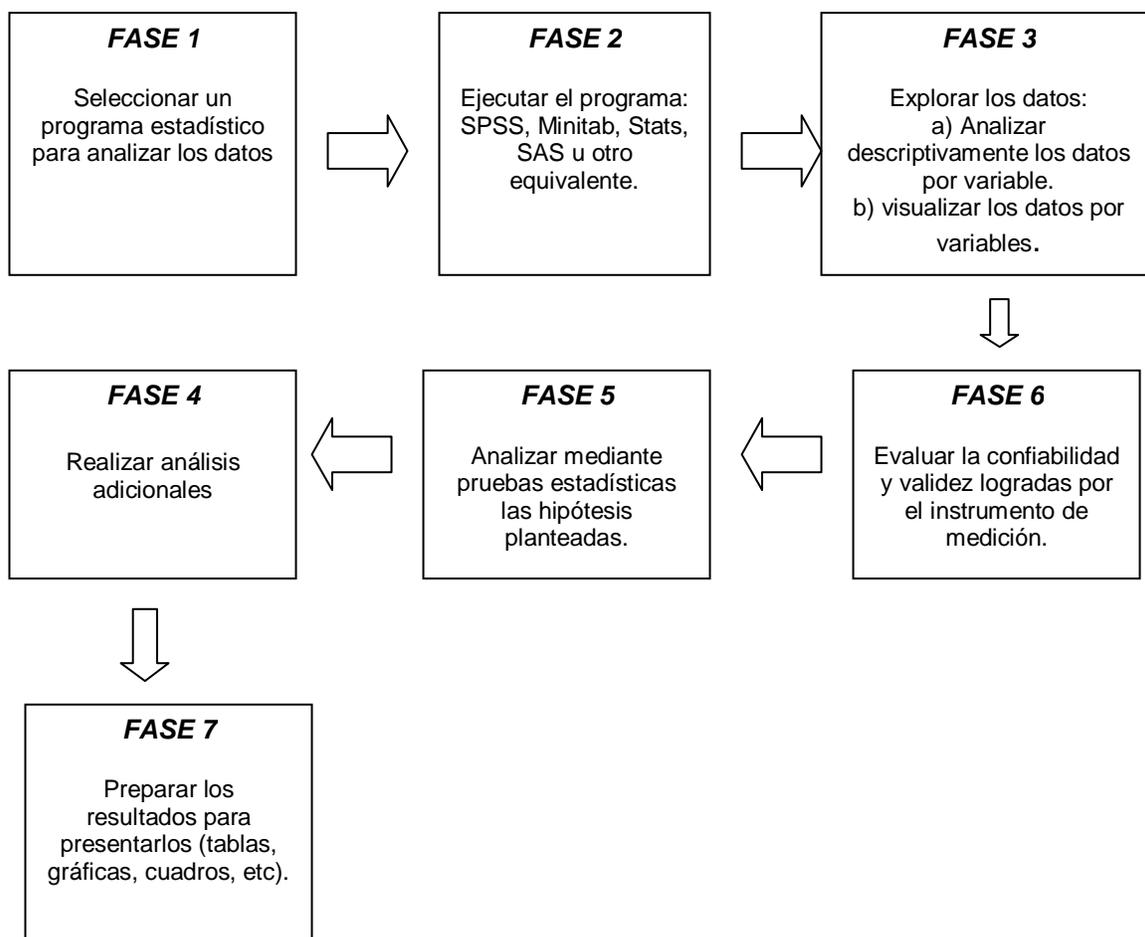
De acuerdo a lo anterior quedan de esta manera conformados los tratamientos y cabe mencionar que en los dos tratamientos se aplicará el instrumento anteriormente señalado.

3.6 Análisis de los datos

Una vez que los datos se han codificado, transferido y guardado en un archivo se debe proceder a analizarlos.

En la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se realiza por computadora u ordenador. Ya nadie lo hace de forma manual, en especial si el número de datos es demasiado grande. (Hernández, S. 2006)

Este mismo autor señala que el proceso para realizar el análisis estadístico de los datos es el siguiente:



El análisis de los datos se efectúa sobre la base de datos utilizando un programa computacional como por ejemplo el **SPSS** (Statistical Package for the Social Sciences), el cual contiene todos los análisis estadísticos o bien el paquete **Minitab** que contiene un gran número de pruebas estadísticas y cuenta con un tutorial para aprender a utilizarlo; sin embargo para efectos de estudio y con el fin de ejemplificar la presente investigación se realizó un análisis estadístico de forma manual con valores ficticios y para lo cual se utilizó una prueba no paramétrica para probar la hipótesis. La cual es la prueba U Mann-Whitney, esta prueba es un método no paramétrico aplicado a dos muestras independientes, cuyos datos han sido medidos al menos en una escala de nivel ordinal. La prueba calcula el llamado estadístico U , cuya distribución para muestras con más de 20 observaciones se aproxima a la distribución normal.

La fórmula es la siguiente:

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

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

Donde:

U_1 y U_2 = Valores estadísticos de U Mann-Whitney.

n_1 = Tamaño de la muestra del grupo 1.

n_2 = Tamaño de la muestra del grupo 2.

R_1 = Sumatoria de los rangos del grupo 1.

R_2 = Sumatoria de los rangos del grupo 2.

✓ *Los pasos a seguir son los siguientes:*

1. Determinar el tamaño de las muestras (n_1 y n_2). Si n_1 y n_2 son *menores que 20*, se consideran *muestras pequeñas*, pero si son *mayores que 20*, se consideran *muestras grandes*.
2. Arreglar los datos en rangos del menor al mayor valor. En caso de que existan ligas o empates de rangos iguales, se deberán detectar para un ajuste posterior.
3. Calcular los valores de U_1 y U_2 , de modo que se elija el más pequeño para comparar con los críticos de U Mann-Whitney de la tabla de probabilidades asociadas con valores pequeños como los de U en la prueba de Mann-Whitney.
4. En caso de muestras grandes, calcular el valor Z , pues en estas condiciones se distribuye normalmente.
5. Decidir si se acepta o rechaza la hipótesis.

❖ Suponiendo y con el objeto de ejemplificar a continuación se presentan valores ficticios para **muestras pequeñas**:

El plan experimental preliminar consiste en elegir al azar tanto una muestra de 10 niños (as) como el método por utilizar con cada uno de los grupos, es decir, definir de manera aleatoria los sujetos que conformaran el grupo control y el grupo experimental y posteriormente el método con el que trabajarán ya sea el convencional o la propuesta educativa computacional.

✓ *Elección de la prueba estadística a utilizar:*

El modelo experimental tiene dos muestras independientes. Las mediciones revelan que no se satisfacen los requisitos para utilizar una media aritmética, en razón de que uno de los valores en cada muestra se aleja demasiado de las demás; por lo tanto, no corresponde a una escala de intervalo, de manera que se decide usar una escala ordinal.

✓ *Planteamiento de la hipótesis.*

H_{inv} : Mediante la aplicación de la propuesta computacional **“El matemático preescolar”** y el trabajo en clase los niños de 3º de preescolar adquieren un mayor aprendizaje en la construcción de número.

H_0 : Con la aplicación de la propuesta y el trabajo en clase de manera convencional los niños no adquieren un mayor aprendizaje.

H_1 : Mediante la aplicación de la propuesta computacional **“El matemático preescolar”** y el trabajo en clase los niños de tercer grado de preescolar adquieren un mayor aprendizaje en la construcción de número.

✓ *Nivel de significancia*

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta H_{inv} y se rechaza H_0 .

✓ *Zona de rechazo*

Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta H_0 y se rechaza H_{inv} .

Dos métodos diferentes aplicados en dos grupos de niños

Método aplicado	Puntuaciones obtenidas				
M. Convencional	80	85	25	70	90
Propuesta educativa computacional	95	100	93	110	45

✓ *Aplicación de la prueba estadística*

De acuerdo con los paso, las observaciones se deben ordenar en rangos del menor al mayor.

Rangos obtenidos de la tabla anterior

Método aplicado	Puntuaciones obtenidas					
M. Convencional Grupo 1(control)	80 (4)	85 (5)	25 (1)	70 (3)	90 (6)	19
Propuesta educativa computacional Grupo 2 (experimental)	95 (8)	100 (9)	93 (7)	110 (10)	45 (2)	36

✓ *Calculamos la U:*

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \sum R_1 = 5(5) + \frac{5(5+1)}{2} - 19 = 21$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \sum R_2 = 5(5) + \frac{5(5+1)}{2} - 36 = 4$$

De los dos valores de U calculados, se elige el más pequeño (4) y se comparan con los valores críticos de U Mann-Whitney.

En caso de que el valor de U calculado no se localice en las tablas correspondientes, se transformará en la fórmula siguiente:

$$U = n_1 n_2 - U'$$

En esta fórmula, U' corresponde al valor más alto.

✓ *Decisión estadística*

A la probabilidad del valor U de Mann-Whitney, calculado anteriormente, corresponde 0.048, el cual es más pequeño que el nivel de significancia; por lo tanto, se acepta H_{inv} y se rechaza H_0 .

✓ *Interpretación*

Entre las puntuaciones obtenidas comparadas entre los dos métodos de enseñanza existe una diferencia significativa a un nivel de probabilidad de error menor que 0.05; es decir, a un cuando las muestras son pequeñas, las puntuaciones más altas mediante el uso de la propuesta educativa computacional “El matemágico preescolar” en comparación con el método convencional, el primero revela más efectividad, con la probabilidad de equivocarse de 0.048 para aceptarlo.

- ❖ Ejemplo aplicable cuando la muestra es mayor a 25 y donde n_1 y n_2 pueden ser iguales o de un tamaño diferente:

En esta misma investigación y suponiendo que ahora se tiene una muestra de 10 niños para el grupo control quienes trabajaron la construcción de número con el método convencional y 25 niños conforman el grupo experimental quienes utilizaron la propuesta educativa computacional.

✓ *Elección de la prueba estadística:*

El diseño experimental tiene dos muestras independientes. Aunque es posible utilizar una prueba paramétrica, se decide utilizar una escala ordinal y continuar utilizando la prueba de U de Mann-Whitney.

✓ *Planteamiento de la hipótesis:*

H_{inv} : Mediante la aplicación de la propuesta computacional “**El matemágico preescolar**” y el trabajo en clase los niños de 3^o de preescolar adquieren un mayor aprendizaje en la construcción de número.

H_0 : Con la aplicación de la propuesta y el trabajo en clase de manera convencional los niños no adquieren un mayor aprendizaje.

H_1 : Mediante la aplicación de la propuesta computacional **“El matemático preescolar”** y el trabajo en clase los niños de tercer grado de preescolar adquieren un mayor aprendizaje en la construcción de número.

✓ *Nivel de significancia:*

Para todo valor de probabilidad igual o menor que 0.05, se acepta H_{inv} y se rechaza H_0 .

✓ *Zona de rechazo:*

Para todo valor de probabilidad mayor que 0.05, se acepta H_0 y se rechaza H_{inv} .

Población de niños a los cuales se les aplicó un método de enseñanza diferente

$n_1= 10$		$n_2=25$		
Método convencional		Utilizando la propuesta computacional		
PUNTUACIONES OBTENIDAS	60	55	100	90
	80	70	110	90
	25	90	95	100
	30	110	60	80
	40	45	70	100
	60	60	80	
	90	60	40	
	100	75	65	
	60	80	50	
	55	95	75	

✓ *Aplicación de la prueba estadística*

Primero ordenamos los rangos de todas las observaciones

Dirección de las ligas o empates y el tamaño de estas

Rangos y empates	Rangos y empates	Rangos y empates
25(1)	65(15)	95(28.5) $\frac{28+29}{2}=28.5$
30(2)	70(16.5) $\frac{16+17}{2}=16.5$	95(28.5)
40(3.5) $\frac{3+4}{2}=3.5$	70(16.5)	100(31.5) $\frac{30+31+32+33}{4}=31.5$
40(3.5)	75(18.5) $\frac{18+19}{2}=18.5$	100(31.5)
45(5)	75(18.5)	100(31.5)
50(6)	80(21.5) $\frac{20+21+22+23}{4}=21.5$	100(31.5)
55(7.5) $\frac{7+8}{2}=7.5$	80(21.5)	100(31.5)
55(7.5)	80(21.5)	110(34.5) $\frac{34+35}{2}=34.5$
60(11.5) $\frac{9+10+11+12+13+14}{6}=11.5$	80(21.5)	110(34.5)
60(11.5)	80(21.5)	
60(11.5)	90(25.5) $\frac{24+25+26+27}{4}=25.5$	
60(11.5)	90(25.5)	
60(11.5)	90(25.5)	
60(11.5)	90(25.5)	

✓ *Calculamos la U:*

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - \sum R_1 = 10(25) + \frac{10(10 + 1)}{2} - 127 = 178$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - \sum R_2 = 10(25) + \frac{25(25 + 1)}{2} - 503 = 72$$

Tomando en cuenta los pasos, nos menciona que cuando la muestra es mayor que 25, se distribuye normalmente, por lo cual se determina el valor Z para conocer la probabilidad. Esto se calcula como sigue:

$$Z = \frac{U - \bar{U}}{\sigma_U}$$

Donde:

Z = valor estadístico de la curva normal.

U = cualquier valor de U calculado (ya sea U_1 o U_2).

\bar{U} = valor promedio de U.

σ_U = desviación estándar de U.

Calculamos el valor promedio de U (\bar{U}):

$$U_2 = \frac{n_1 n_2}{2} = \frac{10(25) + 25}{2} = 125$$

La desviación estándar de U se determina de la forma siguiente:

$$\sigma_U = \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)} \right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum L_i \right)}$$

Donde:

σ_U = desviación estándar de U.

n_1 y n_2 = tamaño de la muestra de los grupos 1 y 2.

N = tamaño total de la muestra (la suma de n_1 y n_2).

L_i = sumatoria de las ligas o empates.

El cálculo de L_i se realiza de la siguiente manera:

$$L_i = \frac{\sum L_i^2 - L_i}{12}$$

$$= \frac{(2^2 - 2) + (2^2 - 2) + (6^2 - 6) + (2^2 - 2) + (2^2 - 2) + (4^2 - 4) + (4^2 - 4) + (2^2 - 2) + (4^2 - 4) + (2^2 - 2)}{12} = 35.5$$

Una vez obtenida la sumatoria de L_i , se determina la desviación estándar de U (σ_U) mediante la expresión siguiente:

$$\sigma_U = \sqrt{\left(\frac{10(25)}{35(35-1)}\right) \left(\frac{35^3 - 35}{12} - 35.5\right)} = \sqrt{(0.21)(3534.5)} = 27.24$$

Una vez calculados los parámetros necesarios, se obtiene el valor Z conforme la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{U - \bar{U}}{\sigma_U} = \frac{178 - 125}{27.24} = 1.95$$

Para obtener la probabilidad del valor Z de 1.95, se debe consultar la tabla de tamaño de la muestra en función de los valores d y buscar la hilera 1.9, en cuya columna 0.05 se localiza el número 0.0256, que corresponde a la probabilidad del valor de U con respecto al promedio. Esto quiere decir que es menor que el nivel de significancia.

✓ *Decisión estadística*

A la cifra de Z de 1.95 le corresponde una probabilidad menor que 0.05, por lo cual se acepta H_a y se rechaza H_o (tabla de probabilidades asociadas en valores extremos como los de 2 en la distribución normal).

✓ *Conclusión:*

Con 95% de confianza podemos decir que los datos proporcionan evidencia suficiente para concluir que hay diferencias significativas en el grado de aprendizaje según el tratamiento empleado.

✓ *Interpretación*

Como pudimos darnos cuenta al aumentar el tamaño de la muestra, confirmamos la investigación preliminar con una muestra pequeña, con lo cual podemos decir que los resultados obtenidos de los niños que trabajaron con la propuesta educativa computacional difieren significativamente en comparación con el método de enseñanza convencional; además, este último revela puntuaciones más bajas y es menos efectivo que el otro para que los niños de nivel preescolar logren construir la noción de número de manera significativa.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso, T. J. (2000). Motivación y aprendizaje en el aula: como enseñar a pensar. México: santillana

Ausubel y Sullivan (1997). El desarrollo infantil. México: Paídos.

Baroody, A. (1998). El pensamiento matemático en los niños. Madrid: Visor.

Coll, S. C. (1990). Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Barcelona: Paídos.

Delval, J. (1998). El desarrollo humano. España: Siglo XXI.

Gesell, A. (1997). El niño de 1 a 5 años. México: Paídos.

González, A. y Weinstein, E. (1995). Algunas estrategias didácticas para abordar el número, sus funciones y usos en el nivel inicial. MCBA

Hohmann, M., Banet, B., y Weikart, D. P. (2004). La educación de los niños pequeños en acción. Manual para las profesionales de la educación infantil. High/Scope: Michigan.

Lahora, C. (1996). Actividades matemáticas. Madrid: Narcea.

Kamii, C. (1984). El número en la educación preescolar. Madrid: Visor.

Kamii, C. y Devries, R. (1985). Juegos colectivos en la primera enseñanza. Madrid: Visor.

Minian, J. (2005). La informática en el nivel inicial [En red].

Disponible en: http://www.sep.gob.mx/Xcongreso_Informática_inicial_México

Maza, G. C. (2000). Conceptos y numeración en la educación infantil. Madrid: Síntesis

Pérez, E. y Picón, E. (1998). Desarrollo Psicomotor. En O. J. Gallego (Ed.) Educación infantil. (pp.201-209). España: Aljibe.

Piaget, J. (1984). Psicología del niño. Madrid: Morata.

Piaget, J. (1995). Seis estudios de psicología. Colombia: Labor.

Richmond, P. G. (1981). Introducción a Piaget. Madrid: Fundamentos.

Hernández, S. R. (2003). Metodología de la investigación. México: Mc Grall Hill.

Secretaria de Educación Pública (2004). Programa de educación preescolar. México: SEP

Universidad Pedagógica Nacional. (1994). Génesis del pensamiento matemático en el niño de edad preescolar. Antologías. México: SEP

Vicente, V. L y Gerompini C. A. (2000). Didáctica matemática en acción. Buenos Aires: Braga S.A.

Zapata, O. A. (2002). Juego y aprendizaje escolar. México: Pax México.

Vénguer, L. (1988) Actividades inteligentes: El hogar, una escuela del pensamiento. Moscú: Progreso

ANEXO 1
REGISTRO DE OBSERVACIÓN

Nombre del observador: _____						
Alumno: _____ Fecha: _____						
IINSTRUCCIONES: Coloca una ✓ a las conductas presentadas por el alumno.						
CONDUCTAS		FRECUENCIA				
		Siempre	La mayoría de las veces	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
CLASIFICACIÓN	Describe diferencias y similitudes y atributos de objetos.					
	Distingue y describe formas					
	Describe características que algo no posee o la clase a la que no pertenece					
SERIACIÓN	Compara atributos					
	Coloca varios objetos en una serie					
	Encuentra la correspondencia De conjuntos de objetos con otros					
NUMERO	Compara el número de objetos en dos conjuntos para determinar "más", "menos".					
	Ordena conjuntos en correspondencia uno a uno					
	Realiza el conteo de objetos					

Valores: Casi siempre= **5**

La mayoría de las veces= **4**

Algunas veces= **3**

Pocas veces= **2**

Nunca= **1**

ANEXO 2

REGISTRO DE OBSERVACIÓN DE APTITUDES MENTALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE NÚMERO

Nombre del observador: _____					
Alumno observado: _____ Fecha: _____					
IINSTRUCCIONES: Coloca una ✓ a las conductas presentadas por el alumno.					
CONDUCTAS	DEMOSTRACIONES				
	siempre	la mayoría de las veces	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
1. Planifica lo que tiene que hacer					
2. Persevera en la tarea hasta que esta completa					
3. Identifica los datos faltantes en una situación problemática y trata de buscar la respuesta.					
4. Verifica una y otra vez los datos.					
5. Trata de justificar y explicar sus respuestas					
6. Pide ayuda de otros compañeros					
7. Emplea el uso del lenguaje					

Valores: Siempre= 5

La mayoría de las veces= 4

Algunas veces= 3

Pocas veces= 2

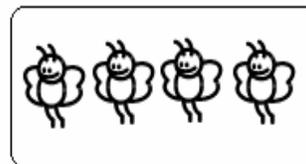
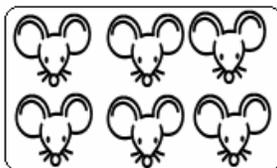
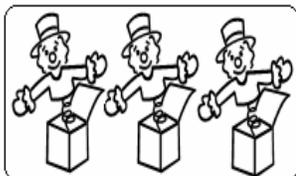
Nunca=1

ANEXO 4 PRETEST/POSTEST

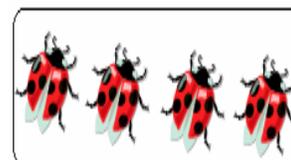
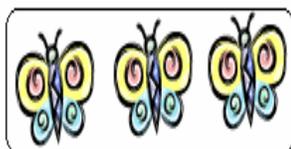
Nombre: _____ Grupo: _____

Instrucciones: Encierra en un círculo lo que se indica en cada caso.

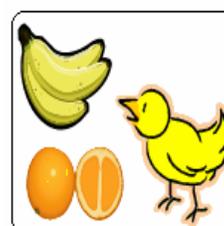
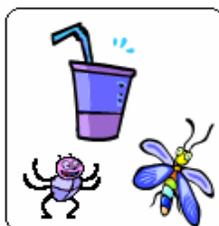
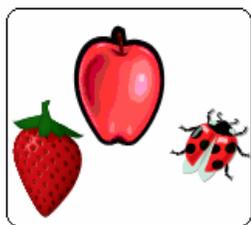
✓ Encierra los ratones:



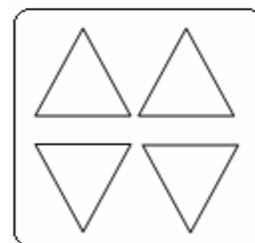
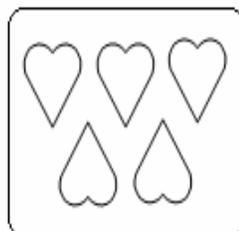
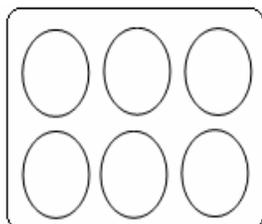
✓ Encierra las mariposas:



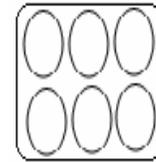
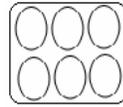
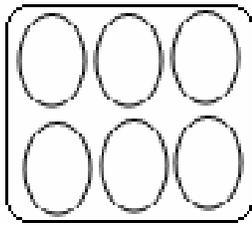
✓ Encierra los objetos rojos:



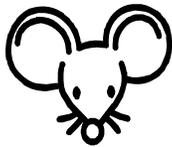
✓ Encierra los triángulos:



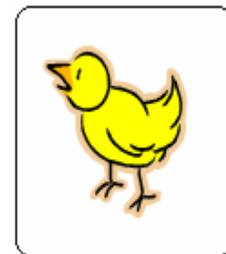
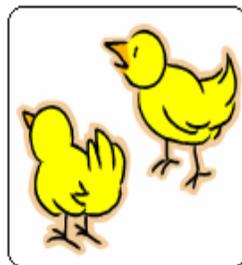
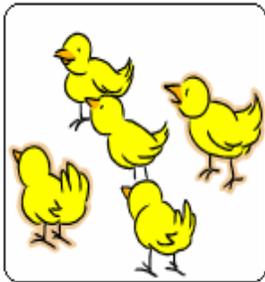
5. Encierra los círculos más pequeños:



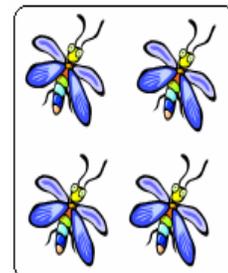
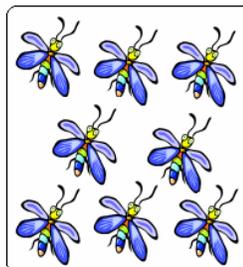
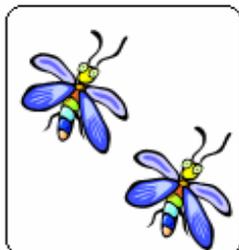
- ✓ Une con una línea cada elemento de la izquierda con un elemento del conjunto de la derecha.



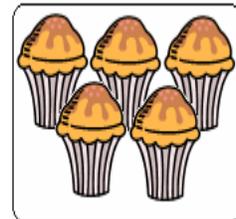
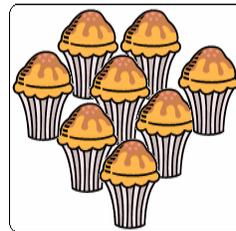
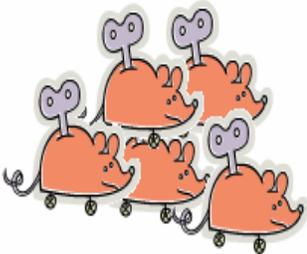
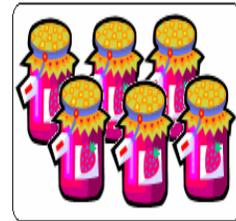
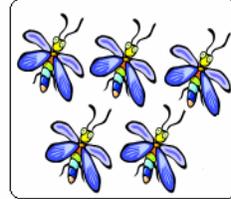
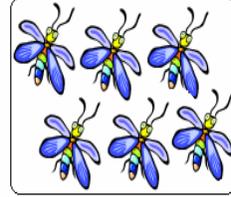
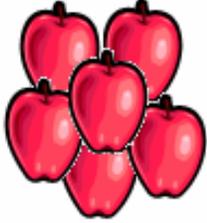
- ✓ Encierra en un círculo donde hay muchos pollos:



- ✓ Encierra en un círculo donde hay pocos insectos:



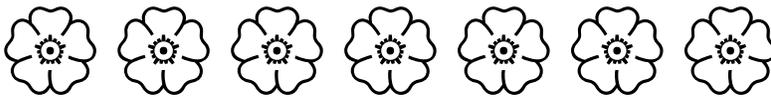
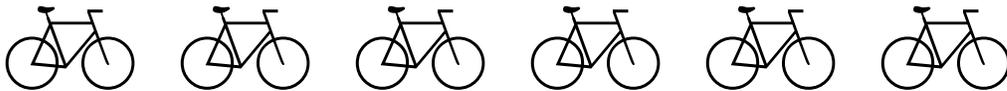
- ✓ Relaciona con una línea las figuras de la derecha con las de la izquierda dependiendo de la cantidad de objetos que hay.



✓ Ayuda al ratón a llegar al queso, escribiendo los números que faltan dentro de los cuadros.

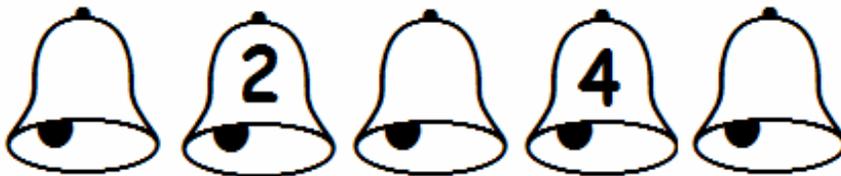
 1	—	—	4	—
—	—	—	—	10 

✓ Cuenta el número de objetos y escribe dentro del cuadro el número que le corresponde.

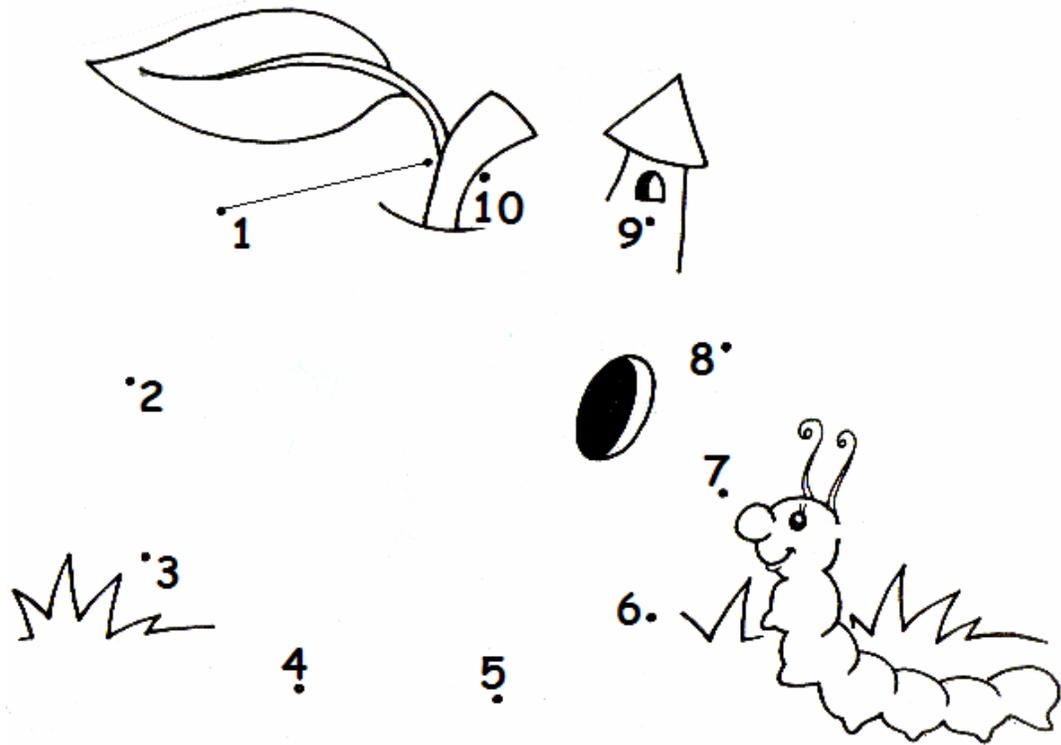




Observa y escribe los números que faltan dentro de las figuras.



Une los puntos del 1 al 10, colorea y descubre la figura.



✓ Colorea según la clave

