



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

"MATEMÁTICA PREESCOLAR MULTIMEDIA"

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA

**ESPECIALIZACIÓN EN
COMPUTACIÓN Y EDUCACIÓN**

P R E S E N T A

LIC. ROSALÍA BALDERAS SAINT MARTIN

DIRECTOR DE LA TESINA

LIC. ESPERANZA MONTUFAR VÁZQUEZ

MÉXICO,D.F.

OCTUBRE DEL 2003

Índice

	Página
Introducción	1
Capítulo 1 Enfoque Psico-pedagógico.	3
1.1 Planteamiento del Problema.	3
1.2 Justificación.	4
1.3 Objetivos de la propuesta educativa.	6
1.4 Teorías del aprendizaje.	7
1.4.1 El modelo constructivista de acceso al conocimiento de Piaget.	7
1.4.2 Aprendizaje por descubrimiento.	11
1.4.3 Vigotsky y la génesis social de la conciencia individual.	14
1.5 El valor educativo del juego.	16
1.6 Enfoque educativo.	19
1.7 El niño en edad preescolar.	24
1.7.1 Dimensión afectiva,	24
1.7.2 Dimensión social.	25
1.7.3 Dimensión intelectual.	27
1.7.4 Dimensión física.	29
1.8 Referencial Matemático.	30
1.8.1 Clasificación	30
1.8.2 Seriación	32
1.8.3 Número	35

1.9	Contribución de los procesos de conteo a la construcción del concepto de número.	38
1.10	Diferencia entre concepto de número, nombre y representación.	40
Capítulo 2	Manual de sugerencias didácticas y de operación.	42
2.1	Aspectos generales a considerar.	42
2.2	Descripción del programa.	47
2.3	Menú principal.	51
2.4	Submenú Clasificación	54
2.4.1	Objetivos	54
2.4.2	Actividades preinstruccionales	55
2.4.3	Estrategias coinstruccionales (rutinas que conforman el submenú.	57
2.4.4	Estrategias postinstruccionales.	60
2.5	Submenú Seriación	62
2.5.1	Objetivos	62
2.5.2	Actividades preinstruccionales	62
2.5.3	Estrategias coinstruccionales (rutinas que conforman el submenú.	64
2.5.4	Estrategias postinstruccionales.	67
2.6	Submenú Conservación de número y Más de conservación de número.	68
2.6.1	Objetivos	69
2.6.2	Actividades preinstruccionales	69

2.6.3	Estrategias coinstruccionales (rutinas que conforman el submenú.	71-77
2.6.4	Estrategias postinstruccionales.	83
Capítulo 3	Protocolo de Investigación.	84
3.1	Planteamiento del problema de investigación.	84
3.2	Preguntas de la Investigación	84
3.3	Objetivos de la investigación.	85
3.4	Hipótesis.	85
3.5	Método Convencional	86
3.6	Población a investigar.	87
	3.6.1 Posibles tratamientos.	87
	3.6.2 Factores de inclusión y de exclusión.	88
3.7	Variables	88
3.8	Obtención de la Información	90
3.9	Procedimiento para el análisis de los datos.	93
Anexo 1		99
Anexo 2		115
Bibliografía		116

Introducción

Es importante para la formación integral de las personas que la escuela les brinde la oportunidad de ejercer plenamente sus capacidades de expresión, mediante diversos recursos del arte, la creatividad y la cultura, y que desarrollen su sensibilidad y sentido estético.

Desde esta perspectiva, las matemáticas deben significar para los niños y las niñas preescolares una herramienta útil, que les permita la resolución de problemas.

Los niños y las niñas preescolares, interactúan con las nuevas tecnologías, por lo que una propuesta educativa multimedia como la que aquí se presenta constituye un elemento atractivo para los niños, un buen material para trabajarlo a través del juego, que no sólo propiciará aprendizajes significativos, sino que los llevará a buscar nuevas situaciones de aprendizaje.

El desarrollo de la presente tesina "Matemática Preescolar Multimedia", se realiza en tres capítulos:

En el Capítulo 1, se presenta la problemática detectada, motivo de la propuesta educativa, los objetivos que se pretenden alcanzar por medio de la instrumentación de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia", el enfoque psicológico, el enfoque pedagógico y el referencial matemático que la sustentan.

El Capítulo 2 está integrado por el software educativo que consta de: Interactivo integrado por un Menú Principal por medio del cual se accede a cuatro Submenús en los cuales el usuario accederá a actividades que propician la adquisición de habilidades cognitivas derivadas del lenguaje matemático:

- ✿ Clasificación
- ✿ Seriación
- ✿ Conservación de Número
- ✿ Y Muchos más de Conservación de Número

Así como el Manual de Sugerencias Didácticas y de Operación para la correcta utilización de la Propuesta.

El Capítulo 3 contiene el Protocolo de Investigación de la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia” en el cual se reconoce la necesidad de investigar la funcionalidad de la Propuesta, se plantea una Hipótesis de Investigación y algunas variables, así como los instrumentos para la medición y evaluación de la misma.

Finalmente el apartado de la Bibliografía consultada.

Capítulo 1 Enfoque Psicopedagógico.

1.1 Planteamiento del Problema

A lo largo de mi desempeño profesional, (28 años) y desde las diferentes funciones, Maestra frente a grupo, Directora de Jardín de Niños, Supervisora de Jardines de Niños, y actualmente Apoyo Técnico Pedagógico, he podido observar que el niño preescolar (5 a 6 años) tiene dificultad para identificar las características de los objetos y establecer relaciones entre ellos. lo que le impide establecer la procedencia y los procesos de transformación de los mismos, por lo que resulta indispensable la instrumentación de estrategias didácticas en las que los alumnos realicen actividades y acciones que les permitan establecer clases y subclases y con ello establecer las operaciones de clasificación, seriación, construcción de número, cantidad y conteo.

Por ejemplo:

El niño preescolar presenta dificultad para:

- ✿ Cuantificar objetos empleando la serie numérica.
- ✿ Identificar la cantidad correcta de los numerales.
- ✿ Resolver problemas que impliquen agregar y quitar.
- ✿ Utilizar formas no convencionales para representar cantidades.
- ✿ Establecer relaciones de magnitud entre objetos y situaciones.
- ✿ Anticipar el orden temporal de las actividades.
- ✿ Reconocer objetos comunes por su silueta.
- ✿ Ubicarse espacialmente en su entorno inmediato.
- ✿ Localizar , situar y desplazar objetos o personas en relación consigo mismo.

1.2 Justificación

La enseñanza de las matemáticas constituye uno de los puntos de especial interés en el diseño curricular de todos los niveles educativos.

Así mismo la necesidad de los docentes por contar con elementos teóricos y metodológicos, que les ayuden, por un lado, a comprender mejor los conceptos implicados en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, y por otro, a instrumentar las acciones didácticas pertinentes para favorecer este aspecto de la formación de sus alumnos.

Uno de los procesos fundamentales que operan en el alumno en edad preescolar y que le permiten ir conociendo su realidad de manera objetiva es la organización y preparación de las operaciones concretas de pensamiento, siendo las operaciones más importantes la clasificación, la seriación y la noción de conservación de número.

El actual enfoque en la enseñanza de las matemáticas reconoce que es la resolución de problemas la que da sentido y permite la apropiación significativa de los contenidos matemáticos. Con la implementación en el aula de la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia”, el niño y la niña preescolar accederán a los conceptos matemáticos encontrando que los aprendizajes aquí asimilados podrán utilizarlos en la resolución de problemas para la vida cotidiana, ya que no encontrarán un aprendizaje mecánico, sino uno con lógica y utilidad concreta. Al aprender significativamente, se desarrollarán las diversas nociones; las relacionadas con la clasificación, la seriación y la conservación de número.

La perspectiva actual, reconoce que la clasificación y la seriación a partir de cualidades de los objetos apoyan el desarrollo del pensamiento lógico, y que si bien la clasificación y la seriación numérica son operaciones implicadas en el concepto de número, (la primera define su cardinalidad, la cantidad de elementos

del número y la segunda, su ordinalidad, es decir la posición que ocupa en la serie numérica) son las experiencias de conteo en el contexto de la resolución de problemas las que apoyan la construcción de la noción de número.

La utilización de la tecnología computacional en la implementación de la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia” responde al contexto en el cual los niños y las niñas preescolares se desenvuelven, a la utilización de las tecnologías que en la sociedad actual se utilizan.

Las características propias del alumno preescolar propician que para los niños y las niñas preescolares ésta herramienta computacional sea una herramienta viable para lograr aprendizajes significativos.

1.3 Objetivos de la Propuesta

- ❁ Que el alumno en edad preescolar desarrolle habilidades matemáticas para que al lograr identificar las características de los objetos y establecer relaciones entre ellos pueda posteriormente acceder en los siguientes niveles educativos a contenidos aritméticos, geométricos, trigonométricos así como algebraicos, por medio de la instrumentación de la Propuesta Educativa "**Matemática Preescolar Multimedia**"
- ❁ Por medio de la utilización de la Propuesta "**Matemática Preescolar Multimedia**", el niño y la niña preescolares deberán ser capaces de elaborar deducciones simples a partir de establecer relaciones de semejanza y diferencia y orden, tanto cualitativas como cuantitativas, en los objetos y situaciones del entorno.
- ❁ Por medio de la utilización de la Propuesta "**Matemática Preescolar Multimedia**", el niño y la niña preescolares deberán ser capaces de resolver problemas sencillos, empleando estrategias de conteo y medida, emplear formas no convencionales y algunas convencionales para representar relaciones y significados numéricos.
- ❁ Por medio de la utilización de la Propuesta "**Matemática Preescolar Multimedia**", el niño y la niña preescolares deberán ser capaces de representar mentalmente algunas relaciones espaciales, así como manifestar gusto por emplear y resolver situaciones relacionadas con aspectos matemáticos.

1.4 Teorías del Aprendizaje

Al hablar de aprendizaje significativo, se debe tener presente que éste implica la construcción de conocimientos.

El proceso de aprendizaje del alumno debe basarse en su propia actividad creadora, en sus descubrimientos personales, en sus motivaciones intrínsecas debiendo ser la función del profesor la de orientador, guía, animador, pero no la fuente fundamental de información.

“Aprender es inventar, descubrir, crear; hay aprendizaje, realmente, cuando el alumno llega a integrar en su estructura lógica y cognoscitiva los datos procedentes de la realidad exterior, en un proceso estrictamente personal, lleno de tanteos, de avances y retrocesos, que el profesor puede orientar, eligiendo las situaciones didácticas más apropiadas, en cada momento, a las posibilidades intelectuales y cognoscitivas de los alumnos, más cercanas a sus intereses espontáneos, a sus motivaciones y deseos”.¹

1.4.1 El modelo constructivista de acceso al conocimiento de Piaget

La posición epistemológica de Piaget, que en sus aspectos esenciales sustenta a la **Propuesta "Matemática Preescolar Multimedia"**, es en cierto sentido, una síntesis de la tesis empirista y racionalista.

Adopta Piaget el punto de vista empirista al considerar “*el conocimiento como resultado de la acción sobre la realidad. Sin embargo, el conocimiento no es para él una mera copia de lo real, sino el resultado de una construcción lógica, que el individuo efectúa de modo propio*”.²

¹ Programa de Educación Preescolar 1992, SEP, México, 1992, pp34

² González, Adriana, et al, ¿Cómo enseñar matemáticas en el jardín de niños? Colhue, Buenos Aires, 1996, pp25

Para el empirismo clásico, la realidad se impone sobre el sujeto, el cual se limita a asimilar los datos procedentes del exterior, percibidos a través de sus sentidos. Para Piaget, en cambio no sólo el conocimiento, sino incluso la misma percepción son, en parte, un producto de la lógica del individuo, viniendo determinada la capacidad de percibir y conocer la realidad exterior por el desarrollo lógico del sujeto.

Conviene advertir, llegados a este punto, que para Piaget hay dos tipos básicos de conocimiento, uno de tipo físico y el conocimiento de tipo lógico-matemático, siendo éste último el que fundamentalmente resultaría de la propia actividad lógica del sujeto.

En el esquema piagetiano, el conocimiento físico es el conocimiento de las propiedades de los objetos, y resulta directamente de la acción sobre los mismos objetos. En cambio, el conocimiento lógico-matemático no surge ya de las acciones en sí, sino de la reflexión sobre dichas acciones, de la libre coordinación, interiorizada de tales acciones. Es el concepto que hace el niño cuando descubre que el resultado de contar es independiente del orden que se atribuye al conjunto de objetos que se cuentan. En este tipo de conocimientos, la intervención del sujeto, coordinando libremente sus acciones sobre los objetos, confiere a éstos caracteres que no poseían por sí mismos.

Es decir, mientras el origen del conocimiento físico está fundamentalmente en los objetos, el del conocimiento lógico-matemático está en el sujeto, en la actividad lógica del sujeto; esta es la razón de que cuando las acciones lógico-matemáticas son interiorizadas, prescindiendo de su aplicación a objetos reales, aparecen como operaciones lógicas, dotadas de sentido propio sin relación inmediata con el mundo real.

A partir de estas consideraciones, puede apreciarse cómo la posición epistemológica de Piaget se aproxima a las tesis racionalistas, al conceder una

importancia a la propia actividad lógica del sujeto en la construcción del conocimiento. Sin embargo, Piaget hace descansar el origen último del conocimiento, en la acción sobre la realidad, al considerar que *“el propio sistema lógico del individuo no es innato, sino que es, partiendo de ciertas bases hereditarias, el resultado de la continua interrelación del individuo con su realidad exterior”*³

Puede comprenderse mejor el punto de vista de Piaget teniendo en cuenta sus consideraciones sobre la naturaleza adaptativa de la inteligencia.

El desarrollo de la inteligencia puede ser explicado dentro del proceso, en parte biológico, en parte conductual, de adaptación del individuo a su medio ambiente. Constantemente, el medio produce estímulos a los que el organismo debe responder, acomodándose a ellos para sobrevivir, y mientras mayor es su nivel de organización biológica mayor es su capacidad para controlar los estímulos exteriores. Si es capaz de retener el recuerdo de interacciones pasadas con el medio, en el marco de una estructura lógico-cognoscitiva, que oriente sus respuestas a partir de la experiencia acumulada, incrementará sensiblemente su capacidad de respuesta.

En este contexto, la inteligencia representa un mecanismo cualitativamente superior de adaptación al medio. *“Las acciones sobre la realidad, base de la inteligencia para Piaget, son en realidad interacciones con ella, respuesta a los estímulos del medio, apareciendo la inteligencia como elemento orientador de las interacciones con el medio”*⁴

El papel de la inteligencia en esta interacción es doble. Por un lado, la estructura intelectual asimila la información exterior, mediante su integración en la red de conexiones lógicas y cognoscitivas que dicha estructura comporta. Por otro lado, dicha estructura debe ser capaz de acomodarse a los variados tipos de

³ Hohmann, Mary , et,al, *Niños pequeños en acción. Manual para educadoras* , Trillas, México, 1990, pp65

⁴ *Ibidem.* - pp92

información que recibe, mediante las correspondientes modificaciones estructurales.

La evolución de la estructura intelectual, que acompaña a este proceso de acomodación al medio, no es, por otra parte, continua, sino que se produce con la presencia, en ciertos periodos, de transformaciones cualitativas, cambios estructurales profundos, que dan pie a la existencia de estadios bien diferenciados en la evolución lógica de los individuos, los famosos estadios de Piaget.

A modo de resumen, se puede decir que la adquisición de conocimientos y la inteligencia aparecen para Piaget, como el resultado de la acción sobre la realidad exterior o dicho en términos biológicos, de las interacciones con el medio ambiente, en un proceso de adaptación a él. Pero el conocimiento no es para Piaget una mera copia de los datos procedentes de la realidad externa, sino el resultado de un proceso de construcción lógica por parte del sujeto, un proceso de asimilación de esos datos, mediante su integración en la estructura intelectual del individuo, que es específica suya, diferente de la de los otros, por cuanto representa el resultado de sus pasadas interacciones con el medio, apareciendo así la construcción de conocimientos como un proceso estrictamente personal. La estructura intelectual evoluciona también en ese proceso de continuas interacciones con el medio, de manera que la evolución del pensamiento del sujeto que aprende, es también un factor a tener en cuenta.

Las consecuencias pedagógicas del modelo epistemológico de Piaget son claras. El conocimiento no resulta de una mera recepción pasiva de datos procedentes del exterior, sino que implica un complejo proceso constructivo, en el cual el individuo pone en acción las estructuras lógicas y cognoscitivas que ha llegado a construir. *“El conocimiento no es directamente transmisible, sin más desde el profesor al alumno, sino que es el fruto de un proceso de descubrimiento personal. No es la consecuencia de un acto instantáneo de comprensión sino el fruto de un elaborado proceso de construcción intelectual. Un proceso que, en significación profunda corresponde a la adaptación del individuo a su medio,*

*realmente sentido por el niño, no cuando el maestro lo desea, sino cuando verdaderamente le ayuda a un mejor desenvolvimiento en su entorno natural”.*⁵

1.4.2 Aprendizaje por descubrimiento

La concepción piagetiana del conocimiento como resultado de un proceso de acción sobre la realidad y como construcción estrictamente personal, ha servido de fundamento a un vasto movimiento pedagógico, surgido en las últimas décadas en diferentes países, como reacción ante el evidente fracaso de la enseñanza convencional. Un movimiento, plural en su composición ideológica, pero unificado por su marcada orientación hacia un tipo de metodología didáctica que podríamos denominar, genéricamente, “metodología activa”.

La metodología activa basa el proceso de enseñanza en la experimentación por el alumno sobre los objetos de su entorno, en el uso de materiales didácticos apropiados, en las actividades de laboratorio, en plena consonancia con el sustrato empirista que le caracteriza, con su versión del conocimiento como resultado de la acción sobre la realidad. *“Es una metodología que centra el proceso de enseñanza en la actividad creadora del alumno, en su labor investigadora propia, en sus propios descubrimientos, entendiendo que es el propio alumno el que construye sus conocimientos, en consonancia con el sustrato racionalista sobre el que también se apoya, con su visión del conocimiento como construcción intelectual autónoma”.*⁶

El término “METODOLOGÍA ACTIVA” que se ha venido utilizando hasta aquí, resulta sin embargo demasiado vago, ha servido para describir prácticas educativas muy diferentes, de modo que ha sufrido un desgaste que ha terminado por hacerlo invisible. El término ha sido aplicado, frecuentemente a una práctica educativa, muy generalizada en ciertos momentos, bastante espontaneista, basada en la libre realización por el alumno de actividades y experiencias, pero sin una mínima estrategia educativa que las orientara; con una excesiva polarización

⁵ *Orientaciones Pedagógicas para la educación preescolar de Ciudad de México*, SEP, México, 2000-2001, pp57

⁶ *Op.cit -Hohmann, Mary*, pp76

hacia los aspectos manipulativos, en detrimento de la reflexión intelectual propiamente dicha; con una desatención manifiesta hacia la adquisición de elementos estrictamente cognitivos. De esta manera ha terminado por quedar desacreditado.

En su lugar ha aparecido un nuevo término, fundamentalmente en el campo de la investigación sobre la enseñanza de las ciencias, denominado “aprendizaje por descubrimiento”. A veces se usan otras denominaciones como *“aprendizaje por investigación, “enseñanza basada en la investigación en el aula”*.⁷

Aquí se usará el primero de ellos, pues el término “descubrimiento” es más amplio que el término “investigación”, que parece tener un significado más polarizado hacia el ámbito científico y representar un tipo de actividades más organizada, más sistematizada, que no incluirían otras prácticas más “ingenuas” de primeras “conjeturas”, que sin embargo, también nos interesa tener en cuenta.

Parece importante, también, diferenciar el “aprendizaje por descubrimiento autónomo” del “aprendizaje por descubrimiento dirigido”. Con la primera denominación vuelve a designarse esa metodología espontaneísta, reducida casi a un puro hacer por hacer, a que nos referíamos antes, al hablar del desgaste sufrido por el término “metodología activa”. En el aprendizaje por descubrimiento dirigido, por el contrario, va implícita la existencia de una estrategia para orientar el proceso de descubrimiento de los alumnos. En lo sucesivo, cuando se habla de aprendizaje por descubrimiento, debe entenderse que se refiere al caso de descubrimiento dirigido.

Para que esta metodología resulte eficaz, el profesor debe tener definida pues, una estrategia didáctica. Para ello debe conocer, con un cierto grado de profundidad, las variables que intervienen en el proceso, a fin de poderlas controlar adecuadamente. Debe tener señalados, así, unos objetivos pedagógicos

⁷ *Op.cit-Orientaciones Pedagógicas, pp34*

y didácticos, definida una estrategia de enseñanza acorde a ellos y establecidos algunos mecanismos de control del nivel de consecución de dichos objetivos. Centrándose estrictamente en el campo cognoscitivo, tendrá que tener también efectuada una selección de los contenidos apropiados y haberles dado una oportuna organización, una estructura interna.

Como en el aprendizaje por descubrimiento es el alumno quien, en definitiva construye sus conocimientos, la estrategia didáctica que elabore el profesor debe basarse fundamentalmente en las características psicológicas, lógicas y cognoscitivas de sus alumnos. Esta atención a las condiciones de aprendizaje de sus alumnos es, lógicamente, uno de los aspectos esenciales del método.

Puesto que la metodología que se está considerando excluye, como forma habitual de enseñanza, el transvase de información directamente desde el profesor al alumno, siendo éste quien debe buscar sus propias respuestas a los problemas surgidos, se trata entonces de establecer la estrategia didáctica en torno a la resolución autónoma de problemas por parte de los alumnos.

En el aprendizaje natural, el que realiza el niño en su entorno habitual, las situaciones problemáticas las plantea el medio y el niño las resuelve del modo más gratificante posible para él. En el ámbito escolar, en cambio, los problemas son generalmente suscitados por el profesor, aprovechando situaciones espontáneas, situaciones previamente programadas, o ambas cosas a la vez. Obviamente, se trata de una mera cuestión de aprovechamiento del tiempo escolar.

Si los problemas planteados por el profesor son capaces de atraer espontáneamente el interés de sus alumnos y están engarzados de manera que vayan conduciendo a la construcción de los conocimientos más ó menos previstos, se dará, evidentemente, una utilización óptima de ese tiempo escolar.

Naturalmente, esa es también la dificultad más importante del método: conseguir que los problemas planteados interesen realmente a los alumnos y que la secuencia de problemas sea verdaderamente la adecuada, de acuerdo con las capacidades lógicas y cognitivas de sus alumnos y con la estructura interna de la materia en cuestión. Exige un profundo conocimiento de la psicología de los alumnos, así como de la disciplina que se trate de enseñar.

La **Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia"**, retoma de ésta corriente psicológica existencia de una serie de estrategias para orientar el proceso de descubrimiento de los alumnos las cuáles se detallan en el **Manual de Sugerencias Didácticas y de Operación**.

1.4.3 Vigotsky y la génesis social de la conciencia individual

Como se señaló anteriormente, Piaget sitúa el origen del conocimiento en la acción sobre la realidad exterior. Una acción consciente que orienta las interrelaciones con el medio ambiente, ejercida sobre los objetos o sobre los otros, pero de carácter esencialmente individual, basada en la propia reflexión.

Vigotsky adopta un punto de vista epistemológico no demasiado distante, pero señalando algunas diferencias fundamentales. Considera también *"el pensamiento como un reflejo activo de lo real, originado en una actividad de transformación de la realidad exterior, pero con una influencia tan acusada del pensamiento y la actividad del grupo humano, cultural, al que pertenece, que hay que hablar, de hecho, de una génesis social de la conciencia individual"*.⁸

Para Vigotsky, la relación del individuo con su realidad exterior no es una simple relación biológica. Mediante la utilización de instrumentos adecuados puede

⁸ Op. cit.-Hohmann, Mary , pp65

extender su capacidad de acción sobre esa realidad. Entre esos instrumentos, atribuye una significación especial al lenguaje, que permite al individuo actuar sobre la realidad a través de los otros y le pone en contacto con el pensamiento de los demás, con la cultura, que influyen, recíprocamente sobre él. El pensamiento, así como las demás funciones psíquicas superiores, tienen un origen social. No son el resultado del despliegue de las posibilidades psíquicas de un individuo aislado, sino la consecuencia de una realidad social.

El lenguaje cobra, para Vigotsky, la significación de instrumento de regulación del pensamiento y la acción. La asimilación por el niño de las significaciones contenidas en los símbolos lingüísticos que usa, su aplicación en la actividad práctica, transforman cualitativamente su acción. *“El lenguaje, nacido como instrumento de comunicación, se convierte en instrumento de acción”*.⁹

El lenguaje, y a través de él la cultura, tiene una influencia decisiva en el desarrollo individual. El desarrollo de las funciones psicológicas superiores es una consecuencia de la internalización de las pautas de relación con los demás. Las posibilidades de aprendizaje pueden ser elevadas como consecuencia de la relación social. Conviene diferenciar las posibilidades de aprendizaje que el niño es capaz de ejercer por sí solo, de las que podría desarrollar en un marco social adecuado, lo que Vigotsky llama el desarrollo potencial.

Para Vigotsky, el aprendizaje es un proceso socialmente mediado. Para aprender significativamente el alumno establece conexiones entre los conocimientos existentes en su estructura mental y el conocimiento nuevo. Adultos, profesores, amigos pueden ser agentes de mediación social al empujar a los niños más allá de lo que pueden hacer solos, pero no tanto como para ir más allá de su comprensión. Es en ésta zona, (Zona de Desarrollo Próximo) donde se construye el aprendizaje, una interacción entre lo que se conoce y las interpretaciones de otros.

⁹ *Ibidem.*- pp79

La **Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia"**, propone actividades que el docente llevará a cabo previa la utilización de la misma, por medio de las cuales el alumno establecerá conexiones entre los conocimientos existentes en sus estructuras mentales y los conocimientos nuevos que construirá.

En el proceso de aprendizaje, pues, no se puede prescindir de un elemento, como el lenguaje, de carácter eminentemente social, a través del cual el pensamiento individual se apropia de la cultura del grupo humano al que se pertenece.

1.5 El valor educativo del juego.

Tras la consideración del punto de vista de Vigotsky, el problema del conocimiento no puede seguir siendo analizado en términos estrictamente individuales, como construcción puramente personal, sino que debe ser contemplado atendiendo a su génesis social, a la influencia que ejercen sobre él las relaciones sociales.

*“Estas relaciones se refieren sobre todo, en la teoría de Vigotsky, a las relaciones con el mundo adulto, con la cultura adulta, capaz de proporcionar a los niños los estímulos y las enseñanzas adecuadas para la maduración de su pensamiento, y en general, de sus diferentes funciones psíquicas superiores”.*¹⁰

En el plano escolar, el sistema vigotskyano puede proporcionar fundamento teórico a esa corriente pedagógica, denominada como educación ambiental, que orienta la educación hacia el conocimiento y la integración de los niños en su medio ambiente, medio no sólo físico, sino sobre todo social. La concepción vigotskyana serviría también de fundamento a ese planteamiento interdisciplinar de la enseñanza de la matemática ya señalado como posible línea de acción futura en nuestra investigación y en nuestra práctica pedagógica. Un

¹⁰ Ob. Cit. -Orientaciones Pedagógicas, pp40

planteamiento interdisciplinar integrado en un proyecto global de educación ambiental.

Hay otras interpretaciones pedagógicas posibles del pensamiento de Vigotsky, más conservadoras, que traducen la importancia atribuida por él al lenguaje como signo de la necesidad de fórmulas verbales de transmisión de la información.

Las relaciones sociales que condicionan el desenvolvimiento del pensamiento de los niños no son sólo las relaciones con el medio adulto, sino que comprenden también, con una significación muy acusada, las que ellos establecen entre sí. La relación con el mundo adulto no la sostienen los niños de forma estrictamente individual, sino a través de la que mantienen ellos mismos, desde sus esquemas de pensamiento comunes, sus propias pautas de comportamiento, llegando incluso a elaborar su propia cultura, a través de la cual interpreta “la cultura adulta”. Es esa una consecuencia natural del pensamiento vigotskyano que no ha sido demasiado considerada en la literatura psicológica y pedagógica.

Una forma especial de relación entre los niños la constituye el juego, que representa la forma principal de comunicación entre ellos y que tiene una importante función como instrumento de asimilación del mundo adulto y de integración en él.

“El juego aparece, para diferentes escuelas psicológicas, como una forma especial de relación entre los niños, con un claro valor educativo, que la institución escolar no debería pasar por alto. La realidad es, sin embargo, bien distinta. El juego no es considerado, en general, en nuestro sistema educativo como actividad apropiada para el ámbito escolar. No es “seria”, es una actividad de recreo, que tiene sentido en el horario extraescolar, pero no para el desarrollo de los procesos de aprendizaje que tienen lugar en el aula”¹¹

¹¹ Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de los proyectos en el jardín de niños, SEP, México, 1993 , 37pp

“El juego es el medio privilegiado a través del cual el niño interactúa sobre el mundo que le rodea, descarga su energía, expresa sus deseos, sus conflictos, lo hace voluntaria y espontáneamente, le resulta placentero y al mismo tiempo en el juego crea y recrea las situaciones que ha vivido”.¹²

En el niño, la importancia del juego radica en el hecho de que a través de él reproduce las acciones que vive diariamente, por lo cual constituye una de las actividades primordiales. El ocupar largos periodos en ésta actividad le permite elaborar internamente las emociones y experiencias que despierta su interacción con el medio exterior.

En la edad preescolar, el juego no representa sólo un entretenimiento sino también una forma de expresión mediante la cual el niño desarrolla sus potencialidades y provoca cambios cualitativos en las relaciones que establece con las otras personas, con su entorno espacio temporal, en el conocimiento de su cuerpo, en su lenguaje y en general en la construcción de su pensamiento.

El juego representa una especie de escuela de relaciones sociales, ya que disciplina a aquellos que lo comparten, les permite tomar acuerdos, interrelacionarse, integrarse a un grupo, compartir sentimientos, ideas, es decir forma el sentido social.

“En la etapa preescolar el juego es esencialmente simbólico, lo cual es fundamental para su desarrollo físico, social y psíquico, ya que a través de éste el niño desarrolla la capacidad de sustituir un objeto por otro, lo cual constituye una adquisición que asegura en el futuro el dominio de los significantes sociales y, por ende, la posibilidad de establecer más ampliamente relaciones afectivas”¹³.

¹² Ob.cit.- Programa de educación preescolar 1992. pp43

¹³ *Ibidem.*- pp37

El objetivo del juego es producir una sensación de bienestar que el niño busca constantemente en su actuar espontáneo, lo cual afortunadamente le lleva al desarrollo en las cuatro dimensiones: física, social, intelectual y afectiva.

La **Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia"**, propicia la expresión del alumno, el desarrollo de sus potencialidades y la construcción de su pensamiento lógico matemático.

1.6 Enfoque Educativo

La propuesta educativa "Matemática Preescolar Multimedia", se enmarca en la perspectiva sociocultural del aprendizaje que concibe al desarrollo humano como producto SOCIAL Y EDUCACIONAL, consecuencia de las relaciones que se dan entre las personas en contextos sociales, culturales e históricos determinados.

Esta perspectiva está inserta en la concepción constructivista del desarrollo humano que plantea una estrecha relación entre la actividad del sujeto y su desarrollo, por lo que todo cambio en la organización cognitiva es una construcción personal del sujeto a partir de las experiencias de aprendizaje, en las cuales pone en juego sus capacidades y las amplía. La actividad mental constructiva es la base del proceso de desarrollo.

Considera que el desarrollo es producto del aprendizaje. Es una condición necesaria para que se produzca en el sujeto una serie de transformaciones internas que lo lleven a un nivel más avanzado de desarrollo.

El aprendizaje no es en sí mismo desarrollo, pero una correcta organización del aprendizaje conduce al desarrollo intelectual.

El aprendizaje humano se produce por la mediación de otras personas más capaces, con mayor experiencia cultural, ya sean pares o adultos.

Esta perspectiva reconoce la existencia de un desarrollo real del sujeto que está determinado por lo que es capaz de hacer por sí mismo (zona de desarrollo real) y la de un desarrollo potencial determinado por lo que el mismo sujeto puede hacer con la ayuda de otros (zona de desarrollo potencial). Lo que un sujeto puede hacer con ayuda de otro podrá hacerlo subsecuentemente por sí mismo.

Todo aprendizaje se da en dos planos, primero en uno interpsicológico, es decir en la relación con otras personas en el ámbito social y pasa después a un segundo plano, al intrapsicológico o interiorizado por el sujeto ya de manera individual. La transformación de lo interpsicológico a lo intrapsicológico es resultado de una prolongada serie de procesos evolutivos y es denominado proceso de interiorización.

Un proceso de interiorización es el resultado de una reorganización interna de conceptos, ideas, creencias, normas, valores, para llegar a nuevos significados, que se construyen al investigar, confrontar, discurrir, relacionar, reflexionar en la realidad y al compartir y comparar la experiencia e interpretaciones propias con las de otras personas.

Esta reestructuración afecta la personalidad del sujeto y por tanto la posibilidad de comprender y transformar la realidad. No se es nunca igual después del aprendizaje; el dominio de sí mismo, el control y regulación del actuar del sujeto ante el mundo cambia. Es decir, en la forma en que se enfrenta a nuevos aprendizajes, a situaciones sociales específicas, a conflictos que plantea la vida cotidiana, a la generación de estrategias para resolver situaciones, etc. *“...se pone en juego tanto el desarrollo del pensamiento, la capacidad de argumentación, como el desarrollo*

de los afectos y la voluntad.”¹⁴ Esta reestructuración es producto de la participación del sujeto en situaciones sociales específicas.

El propósito de la Propuesta Educativa " Matemática Preescolar Multimedia" se concentra en las competencias; en ellas se definen las capacidades que habrán de obtener los niños y las niñas como resultado de la aplicación y utilización de la misma.

Una competencia es: *“La capacidad de una persona para saber hacer con eficacia, satisfacción y ética en un contexto sociocultural específico. Comprende un entramado complejo de destrezas mentales, valorales, actitudinales y operativas, que involucran aptitudes y conocimientos básicos, y que se desarrollan en respuesta a una necesidad específica de la acción e interacción.”*¹⁵ Lo que prepara a los niños y niñas preescolares para enfrentar y desenvolverse en su realidad es la adquisición de competencias.

Las competencias hacen referencia al tipo de habilidades y actitudes necesarias para que los niños y niñas puedan convertirse en miembros activos de la sociedad, capaces de actuar constructivamente con otros miembros de la misma y de resolver los problemas habituales que se les presentan. Contemplan la adquisición de códigos verbales y no verbales de comunicación y la comprensión de su significado para la vida, modos de conocimiento científico y tecnológico, razonamientos matemáticos, acercamiento a la vida social, cívica y cultural, educación para la salud, el medio ambiente y el trabajo, así como un razonamiento relacionado con aspectos valorales.

Las competencias se adquieren a partir de la experiencia social del sujeto. Conforman estructuras de la personalidad, son duraderas, estables y conscientes; es decir, una vez que se adquieren no desaparecen, se manifiestan permanentemente y el sujeto sabe que las posee. Conforman maneras de pensar y actuar del sujeto.

¹⁴ *Ibidem.*- pp45

¹⁵ *Ibidem.*- pp47

Para adquirir las competencias se requiere de una serie de aprendizajes producto de la escolarización. Estos aprendizajes se convierten en los contenidos. *“Los contenidos comprenden todos los aprendizajes que los alumnos deben alcanzar para progresar en las direcciones que marcan los fines de la educación en una etapa de escolarización.”*¹⁶

En la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia " los contenidos están conformados por un conjunto de saberes o formas culturales cuya apropiación consciente por los niños y niñas es esencial para su desarrollo y socialización. Constituyen el qué aprender y qué enseñar. Se encuentran organizados en conceptos y procedimientos.

Los conceptos son información sobre la realidad natural y social. Son datos, hechos, principios que permiten organizarla, comprenderla, explicarla, describirla, relacionarla y predecirla; es saber qué o saber acerca de. Se conforma y se expresa por medio del lenguaje. Los procedimientos son formas de actuar. Una serie de acciones que se suceden en un orden y que nos permiten llegar a un fin. Es saber hacer. Consiste en aprender pasos, secuencias que permiten reconstruir las acciones, se adquieren en forma gradual con la práctica.

La enseñanza y aprendizaje de conceptos y procedimientos se realiza de diferente forma. Un concepto requiere que el sujeto reelabore los conceptos que posee para llegar a otros que se pretende adquiera. Ello dará como resultado una mayor comprensión del mundo natural y social, que modificará las ideas previas de los y las alumnas a partir de lo nuevo que se aprendió. Un procedimiento requiere ayudar a los niños y niñas a descubrir que hay pasos a seguir para realizar las cosas. Se debe propiciar que se den cuenta (tomen conciencia) de sus propios procesos de actuación, pedirles reflexión y control sobre sus propias actividades y la forma en que éstas se hacen.

¹⁶ *Ibidem.*- pp47

En la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia " el aprendizaje se produce por la mediación de la educadora, quien tiene mayor experiencia cultural. Mediar significa brindar ayuda contingente, es decir adecuada a las características y necesidades particulares del educando. Consiste en facilitar el aprendizaje, estimularlo, orientarlo y en general propiciar las condiciones para que se produzca. En este proceso es importante generar que los niños y niñas, además de ampliar sus capacidades, adquieran elementos que les permitan aprender a aprender. La enseñanza debe ser correlativa a la clase de aprendizaje que se pretende logren los y las preescolares, recíprocamente, la clase de aprendizaje y de conocimientos deseados determinan el tipo de enseñanza a emplear.

Una de las funciones primordiales de la enseñanza consiste en el empleo óptimo de los instrumentos simbólicos disponibles para ayudar al alumno a desarrollar sus capacidades. El instrumento simbólico fundamental es el lenguaje. Entendiendo por éste todo sistema de signos o símbolos empleados para la comunicación: palabra hablada, escrita, sistemas de medición, aritméticos, iconográficos, etc.

Se constituye en instrumento en tanto el sujeto se apropia de él y lo utiliza para comprender y externar pensamientos, sentimientos y deseos en diversos contextos. También a través del lenguaje se conocen las ideas de los alumnos y alumnas. Es decir, los significados que tienen sobre la realidad, lo que han aprendido de ella como resultado de sus experiencias, y a través, del lenguaje se genera que estas ideas evolucionen en la dirección de las intenciones educativas.

“Aprender requiere de un ambiente de trabajo organizado donde existan las condiciones para que todos los niños y niñas entren en contacto con experiencias que les permitan poner en práctica lo que saben y saben hacer. Y de manera progresiva, asumir diversas ocupaciones que les presenten posibilidades y retos distintos para aprender cosas nuevas que puedan ser aplicadas en otros contextos de su vida cotidiana”¹⁷.

¹⁷ *Op.cit. Orientaciones pedagógicas, pp 45*

1.7 El niño en edad preescolar.

La propuesta educativa Matemática Preescolar Multimedia, está dirigida a alumnos de tercer grado de educación preescolar (5 a 6 años).

El niño en edad preescolar, de 3 a 6 años, es un ser en desarrollo que presenta características psicológicas, físicas y sociales propias, que posee una historia individual y una historia social, producto de las relaciones que establece con su familia y los miembros de la comunidad en que vive, su personalidad se encuentra en proceso de construcción.

“El niño es una unidad biopsicosocial, constituida por distintos aspectos que presentan diferentes grados de desarrollo, de acuerdo con sus características intelectuales, psicológicas, físicas y de su interacción con el medio ambiente”.¹⁸

El desarrollo es un proceso integral, sin embargo y únicamente con fines explicativos a continuación se distinguen cuatro dimensiones del desarrollo que son: física, intelectual, afectiva y social.

Se puede definir a la *"dimensión, como la expresión comprendida por un aspecto de desarrollo, en la cual se explicitan los aspectos de la personalidad del sujeto"*.¹⁹

1.7.1 Dimensión Afectiva

"Esta dimensión se refiere a las relaciones de afecto que se dan entre el niño y su familia con quienes establece sus primeras formas de relación, ampliándose posteriormente al interactuar con otros niños y adultos de su comunidad".²⁰

¹⁸ Op. cit. - *Bloques de juegos*, pp35

¹⁹ Op. cit. - *Programa de educación preescolar 1992*, pp50

²⁰ Op. cit. - *Bloques de juegos*, pp36

La afectividad en ésta edad implica emociones, sentimientos y sensaciones; su autoconcepto y autoestima están determinados por la calidad de las relaciones que establece con las personas que constituyen su medio social.

En ella están implícitos los conceptos de identidad personal, cooperación y participación, expresión de afectos y de autonomía de los cuales a continuación se hace referencia :

Identidad personal: Se construye a partir del conocimiento que el niño tiene de sí mismo, de sus capacidades, de su aspecto físico y el descubrimiento de lo que puede crear, expresar y hacer, así como aquello que lo hace semejante y diferente a los demás a partir de sus relaciones con los otros.

Cooperación y participación: Se refiere a la posibilidad de intercambios de habilidades, esfuerzos e ideas para lograr una meta común. El niño preescolar descubre paulatinamente la satisfacción de trabajar conjuntamente, lo que lo lleva a la descentración y le permite tomar en cuenta los puntos de vista de los otros.

Expresión de afectos: Está referida a la manifestación de sentimientos y a estados de ánimo como: miedo, rechazo, alegría, cariño, entre otros. Posteriormente identifica estas expresiones entre los otros niños y los adultos.

Autonomía: Significa ser gobernado por uno mismo, bastándose a sí mismo en la medida de sus posibilidades.

1.7.2 Dimensión Social

“Referida a la adquisición, transmisión y acrecentamiento de la cultura del grupo al que se pertenece, a través de las interrelaciones con los distintos

integrantes del mismo, que le permiten al niño convertirse en un miembro activo de su grupo”²¹

Es en la interacción con las personas como el niño adquiere valores y desarrolla prácticas aprobadas por la sociedad, así como la adquisición y consolidación de hábitos encaminados a la preservación de la salud física y mental. Estos aprendizajes el niño los adquiere por medio de las vivencias, tanto cuando observa el comportamiento ajeno, como cuando participa e interactúa con los otros en los diversos encuentros sociales.

Es durante el proceso de socialización, mediante la interacción con los otros, donde el niño aprende hábitos, normas, habilidades y actitudes para convivir y formar parte del grupo al que pertenece.

El niño adquiere primero su identidad personal, al estar inmerso en la cultura de su localidad y país, construye la identidad cultural, gracias al conocimiento y apropiación de la riqueza de las costumbres y tradiciones.

En ella están implícitos los conceptos de pertenencia al grupo, costumbres y tradiciones familiares y de la comunidad y valores nacionales de los cuales a continuación se hace referencia:

Pertenencia al grupo: Se construye a partir de la relación del niño con los miembros de su grupo, por medio de la interacción, la práctica de normas de convivencia y la aceptación dentro del grupo, las oportunidades de cooperar le permiten sentirse un miembro del grupo.

Costumbres y tradiciones familiares y de la comunidad: Se refiere a las prácticas que cada pueblo elabora en su devenir histórico y que se expresan en múltiples formas dentro del hogar y de la comunidad.

²¹ *Ibidem.*- pp38

Valores Nacionales: Hacen referencia al fortalecimiento y preservación de los valores educativos, éticos y filosóficos que identifican al grupo que el niño pertenece.

1.7.3 Dimensión Intelectual

“La construcción del conocimiento en el niño, se da a través de las actividades que realiza con los objetos, ya sean afectivos, sociales o concretos, que constituyen su entorno natural y social. La interacción del niño con las personas, los objetos, fenómenos y situaciones de su entorno le permiten descubrir cualidades y propiedades físicas de los objetos, que en un segundo momento puede representar con símbolos; el dibujo, el juego y el lenguaje en sus diversas manifestaciones, serán herramientas para expresar la adquisición de conceptos y nociones”.²²

La construcción de relaciones lógicas está vinculada a la afectividad, al lenguaje y sociabilidad del niño, lo que le permite resolver pequeños problemas de acuerdo a su edad.

En ella están implícitos los conceptos de función simbólica, construcción de relaciones lógicas, de los cuales a continuación se hace referencia:

*Función Simbólica: "Esta función consiste en la posibilidad de representar objetos, personas, acontecimientos, etc. en ausencia de ellos. Esta capacidad representativa, se manifiesta en diferentes expresiones de su conducta que implica la evocación de un objeto".*²³

Construcción de relaciones lógicas: Por medio de éste proceso a nivel intelectual se establecen las relaciones que facilitan el acceso a representaciones ordenadas, objetivas y coordinadas con la realidad del niño, lo que le permitirá la construcción progresiva de estructuras lógico-matemáticas básicas y de la lengua oral y escrita.

²² *Ibidem.* - pp40

²³ *Op. cit.*-Programa de educación preescolar 1982, pp34

Las nociones matemáticas son:

Clasificación: Actividad mental mediante la cual se analizan las propiedades de los objetos, estableciendo relaciones por semejanza y diferencia entre los elementos, delimitando así sus clases y subclases.

Seriación: Consistente en la posibilidad de establecer diferencias entre los objetos, fenómenos ó situaciones, estableciendo relaciones de orden, en forma creciente ó decreciente, de acuerdo a un nivel establecido.

Conservación: Noción o resultado de la abstracción de las relaciones de cantidad que el niño realiza a través de acciones comparativas y establecimiento de equivalencias entre conjuntos de objetos, para llegar a una conclusión más que, menos que, tantos como.

Lenguaje Oral: Aspecto de la función simbólica, el lenguaje responde a la necesidad de comunicación; el niño utiliza gradualmente palabras que representan cosas y acontecimientos ausentes. Es por medio del lenguaje que el niño puede organizar y desarrollar el pensamiento y comunicarlo a los demás, el lenguaje le permite también expresar sentimientos y emociones. La adquisición del lenguaje oral, no se da por simple imitación de imágenes o palabras, sino porque el niño ha creado su propia explicación, porque ha buscado regularidades coherentes, ha puesto a prueba anticipaciones creando su propia gramática y tomando selectivamente la información que le brinda el medio.

Lenguaje escrito: *"Es la representación gráfica del lenguaje oral; para la reconstrucción del sistema de escritura el niño elabora hipótesis, las ensaya, las pone a prueba y comete errores, ya que para explicarse lo que es escribir, pasa por distintas etapas las cuales son: presilábica, transición silábico-alfabética y alfabética."*²⁴

²⁴ *Guía didáctica para orientar el desarrollo de la lengua oral y escrita*, SEP, México, 1990, pp23

Creatividad: Es la forma nueva y original por medio de la cual el niño preescolar resuelve los problemas y situaciones que se le presentan, así como la manera de expresar en un estilo personal, las impresiones sobre el medio natural y social.

1.7.4 Dimensión Física

*“A través del movimiento de su cuerpo, el niño preescolar va adquiriendo nuevas experiencias que le permiten tener un mayor dominio y control sobre sí mismo y descubre las posibilidades de desplazamiento con lo cual paulatinamente, va integrando el esquema corporal y estructurando la orientación espacial al utilizar su cuerpo como punto de referencia y relacionar los objetos con él mismo”.*²⁵

Es a través de actividades del hogar y del jardín de niños como el niño va estableciendo relaciones de tiempo, de acuerdo con la duración y sucesión de los eventos o sucesos de su vida cotidiana.

En ella están implícitos los conceptos de integración del esquema corporal y relaciones espaciales de los cuales a continuación se hace referencia:

Integración del esquema corporal: Capacidad del individuo para estructurar una imagen interior (afectiva e intelectual) de sí mismo.

Relaciones espaciales: Capacidad que desarrolla el niño para ubicarse en el espacio, los objetos y las personas con referencia a sí mismo y a los demás.

Relaciones temporales: Capacidad que desarrolla el niño para ubicar hechos en una sucesión de tiempo, gradualmente diferenciará la duración, orden y sucesión de acontecimientos, que favorecerán la noción temporal.

²⁵ Op. cit.- Bloques de juegos, pp43

1.8 Referencial Matemático

Uno de los procesos fundamentales que operan en el alumno en edad preescolar (3 a 6 años), y que le permiten ir conociendo su realidad de manera objetiva, es la organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento; las operaciones más importantes son la clasificación, la seriación y la noción de conservación de número.

1.8.1 Clasificación

La clasificación surge, entre otras cosas, de la necesidad del ser humano de conocer mejor su mundo, de organizar sus conocimientos y hacer más eficiente el trabajo y el desarrollo de sus actividades en general.

Ninguna ciencia puede prescindir de la clasificación: se clasifican los animales, las plantas, los hechos históricos, las conductas humanas, las formas de pensar y resolver problemas entre muchas cosas más.

Con relación al trabajo, la clasificación ayuda a organizarlo, el cartero clasifica las cartas para su mejor distribución, en la farmacia clasifican los medicamentos para localizarlos en el momento que los clientes los solicitan etc.

En el aprendizaje de la matemática la clasificación también es muy importante para apoyar la construcción del concepto de número, ya que el número en sí es una clase.

“La clasificación es importante en la vida del hombre porque le permite organizar conceptualmente todo lo que le rodea, pero también en forma

*particular, porque es un elemento esencial en la construcción de la noción de número”.*²⁶

*“La clasificación es un proceso mental mediante el cual se analizan las propiedades de los objetos, se definen colecciones, y se establecen relaciones de semejanza y diferencia entre los elementos de la misma, delimitando así clases y subclases”*²⁷

Características de la Clasificación:

- ✿ Clasificar no implica necesariamente reunir los objetos físicamente, sino establecer una relación mental de semejanzas y diferencias que induce al alumno a hacer agrupaciones de determinados elementos por sus características comunes.
- ✿ Cuando se clasifica un conjunto de objetos, se puede llevar a cabo de diferentes formas, debido a que éstos generalmente tienen muchas propiedades en común, sin embargo, podemos tomar un criterio determinado de acuerdo a lo que se considere de mayor utilidad, práctico, según convenga a ese momento específico.
- ✿ Entre más se conozcan las características de los objetos, mayores serán las posibilidades de establecer criterios clasificatorios.
- ✿ Cuando se elige un criterio clasificatorio se pueden considerar una, dos ó más propiedades a la vez.
- ✿ En los procesos clasificatorios, además de tomar en cuenta las semejanzas y las diferencias, se implican también dos tipos de relaciones, la pertenencia y la inclusión de clase.

²⁶ Lecturas básicas del curso taller “Metodología de la enseñanza de la matemática en la educación preescolar, SEP, México, 1994-1995 ,pp43

²⁷ Programa de educación preescolar 1982, SEP. México, 1992,pp45

- ✿ La pertenencia está relacionada con la semejanza, ya que un elemento pertenece a una clase, si tiene las propiedades que se seleccionaron.
- ✿ La inclusión es la relación que se establece entre cada conjunto de elementos y los subconjuntos que lo constituyen. Para los conjuntos finitos, la inclusión permite determinar que la clase tiene más elementos que una de sus subclases.

1.8.2 Seriación

Desde que el hombre existe ha tenido la necesidad de relacionar, jerarquizar y ordenar todo lo que le rodea. Para ello ha utilizado distintas clases de series con el fin de medir y establecer ordenamientos, y ha inventado diversos aparatos valiéndose de ellas, por ejemplo, el baumanómetro, el termómetro y el barómetro entre otros.

En el campo científico la seriación es útil para establecer diferentes relaciones, el astrónomo puede predecir cuando ocurrirá un eclipse de sol mediante la seriación de los movimientos de los astros; el meteorólogo puede estimar el estado del tiempo a través del ordenamiento de los fenómenos que observa.

En el trabajo también se emplean diversas seriaciones, en una fábrica de automóviles, el obrero recibe hojas de instrucción e inspección que le indican todas las acciones, precisando el orden y el tiempo en que debe realizarlas, ya que de ello depende la calidad del producto.

En la vida cotidiana también es necesaria, generalmente ordenamos los alimentos perecederos de acuerdo a su fecha de caducidad. En ocasiones, cuando elaboramos un platillo, nos auxiliamos de una receta que nos indica el orden de las acciones que tenemos que seguir para prepararlo.

Por otra parte, *“la seriación adquiere especial relevancia en la construcción del concepto de número, porque éste no puede existir aislado, sino como parte de un sistema en el cual cada número ocupa un lugar preciso dentro de una serie”*.²⁸

Todas aquellas experiencias que permitan al niño establecer relaciones comparativas y construir series de elementos de su entorno, pueden ser muy útiles para ayudarle a conformar paulatinamente una estructura de seriación en el sentido estrictamente matemático.

“Seriación es una operación lógica que nos permite establecer relaciones comparativas, respecto a un sistema de referencia, entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias ya sea en forma creciente ó decreciente”.²⁹

“La seriación se distingue de la clasificación porque cuando se clasifica, se forman grupos estableciendo relaciones de semejanza en función de las propiedades comunes. En cambio cuando seriamos, nos fijamos en las diferencias entre los elementos de un mismo grupo, no en sus semejanzas”.³⁰

Características de la Seriación:

- ✿ En la seriación, al igual que en la clasificación, es necesario establecer una relación mental de ordenamiento que no siempre es posible llevar a cabo en forma concreta. Por ejemplo, se puede ordenar por estaturas a los niños de un grupo, comparándolos directamente y colocándolos en el lugar que les corresponda, pero no podemos ordenar de esa misma forma a los países del mundo según el volumen de su producción de petróleo.

²⁸ Op. cit. *Lecturas básicas*, pp60

²⁹ Op. cit. *Programa de educación preescolar 1982*, pp47

³⁰ Op. cit. *Lecturas básicas*, pp63

- ✿ Un conjunto de objetos se puede ordenar en forma creciente o decreciente cuidando siempre que cada elemento de la serie guarde una relación mayor que o menor que con el contiguo.
- ✿ La posición de cada elemento en una serie no se puede cambiar, esto se debe a que las relaciones comparativas entre ellos se establecen siempre con base en un sistema de referencia, el cual determina el lugar que deben ocupar.
- ✿ La ordenación de una serie, se establece siempre en función de las relaciones mayor que o menor que entre sus elementos. Estas relaciones pueden basarse en las cualidades de los objetos (ya sean concretos o abstractos), por ejemplo, su tamaño, su temperatura, su consistencia, su luminosidad o bien el grado de cercanía o lejanía en la dimensión espacial o temporal.
- ✿ Ningún elemento de una serie debe quedar fuera y cada uno de ellos debe ocupar un lugar preciso dentro de la serie según sus relaciones con los demás elementos.
- ✿ En la seriación se hallan implicadas también dos propiedades fundamentales: la transitividad y la reciprocidad.
- ✿ *“La transitividad supone el establecimiento de una relación comparativa entre un elemento de la serie y el que le sucede, y de éste con el siguiente para deducir, posteriormente cual es la relación entre el primero y el último. Por ejemplo: Alicia es más baja que Beatriz, Beatriz es más baja que Cecilia, por lo tanto Alicia es más baja que Cecilia, simbólicamente esto puede expresarse como: ($A < B$, $B < C$, por lo tanto, $A < C$)”.*³¹

³¹ Contenidos de aprendizaje, SEP , UPN, México,1987, pp45

- ✿ La reciprocidad supone la posibilidad de establecer relaciones simultáneas y recíprocas entre dos elementos de una serie, de modo que si invertimos la comparación, se invierte la relación. Por ejemplo: si comparamos a Sergio y a Daniel por su edad sabremos, que si Sergio es menor que Daniel, necesariamente Daniel es mayor que Sergio, aún cuando no nos lo hayan dicho. Esta propiedad tiene que ver con la reversibilidad del pensamiento, la cual, según Piaget, “se logra hasta los 7 u 8 años de edad”.³²
- ✿ Es importante señalar que no todas las actividades en las que se establece un ordenamiento se pueden considerar como seriaciones, ya que es necesario que exista una ordenación creciente ó decreciente.

1.8.3 Número

El número es una creación del hombre para dar solución a infinidad de problemas, se puede decir que no existe campo del saber, o área del trabajo en la que no se aplique el conocimiento del número.

En el campo científico se requiere tener un amplio conocimiento de los números, no sólo de los enteros, sino de los reales, imaginarios, complejos etc. Por ejemplo, en las Ciencias Sociales se utilizan para fundamentar el análisis de problemas y buscar soluciones, el médico puede determinar si el ritmo cardiaco de una persona está normal o existen alteraciones, contando las pulsaciones por minuto y comparándolas con las de la escala normal.

En el trabajo, un obrero de una fábrica de automóviles cuenta una cantidad determinada de eslabones de la cadena de un transportador para identificar el

³² Actividades matemáticas en el nivel preescolar, SEP, México, 1991, pp37

espacio que se requiere entre un automóvil y otro, a fin de evitar que se junten y se maltraten.

En la vida cotidiana, el ama de casa utiliza el número para distribuir el presupuesto familiar o verificar sus cuentas y para muchas cosas más.

*“El número es una idea lógica de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, es decir, no se extrae directamente de las propiedades físicas de los objetos ni de las convenciones sociales, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan su numerosidad”.*³³

Características del número:

- ✿ *“Existen varias conceptualizaciones de número, entre ellas se pueden mencionar: los números naturales, o enteros positivos, enteros negativos, los decimales, los racionales, los irracionales y los imaginarios”.*³⁴
- ✿ El número aparece y es usado en diferentes contextos, asumiendo distintos significados.
- ✿ En el contexto de secuencia, la producción verbal de los nombres de los números se emplea para repetir la serie en el orden convencional, sin llevar a cabo una cuantificación.
- ✿ *“En el contexto de conteo, se establece una correspondencia biunívoca entre las palabras empleadas para designar a los números y los elementos de un conjunto, donde la cantidad de las palabras coincide con la cantidad de elementos. En ocasiones, este apareamiento se lleva a cabo a través de la acción física de señalar los objetos”.*³⁵

³³ Op.cit.- *Actividades matemáticas*, pp42

³⁴ Op.cit.-*Contenidos de aprendizaje*, pp60

³⁵ Op.cit.-GONZÁLEZ, ADRIANA, pp67

- ✿ En el contexto cardinal, el número aparece cuando su etiqueta verbal describe la numerosidad de un conjunto bien definido de objetos discretos o eventos.
- ✿ En un contexto ordinal, la palabra empleada para designar el número describe la magnitud o posición relativa a una entidad discreta dentro de un conjunto de entidades bien definido y totalmente ordenado, en el cual la relación de orden tiene un punto inicial específico respecto a un sistema de referencia.
- ✿ En un contexto de medida, las palabras empleadas para designar a los números describen la cantidad de unidades en las que se ha dividido la magnitud continua de un objeto. Las unidades pertenecen a un sistema de medida elaborado para expresar las características de dicha magnitud continua, como por ejemplo, la presión, la temperatura, la contaminación, el ruido.
- ✿ En un contexto no numérico, las palabras empleadas para designar a los números o bien a los numerales se utilizan para identificar de manera unívoca los elementos de un conjunto.
- ✿ Los números naturales forman una clase en la que cada uno de sus elementos constituye a su vez una subclase. Un número específico representa la clase de todos los conjuntos que poseen la misma numerosidad.
- ✿ Un número específico, considerado como clase, contiene una serie de subclases determinadas por los números menores que él, esto se conoce como la inclusión de clase.

*“La conservación de número o invarianza, es decir, el poder identificar la cantidad de elementos de un conjunto, independientemente de que se cambie su disposición en el espacio, es una manifestación de que ya existe cierta comprensión, por parte del niño, de la propiedad numérica de los conjuntos”.*³⁶

1.9 Contribución de los procesos de conteo a la construcción del concepto de número.

La construcción de la noción de número por parte del niño requiere de una comprensión anterior de conceptos lógicos claves, tales como la clasificación, inclusión de clases, de seriación y conservación. El análisis del número, sería psicológicamente incompleto sin la contribución de las experiencias de conteo.

*“Investigadores como Gelman (1972) y Zimiles (1963), al igual que Piaget estudiaron la evolución del concepto de número en los niños, consideran que las experiencias de conteo son esenciales para el desarrollo de la comprensión de este concepto, pues ayudan a descubrir y construir gradualmente, significados cada vez más profundos acerca del número”*³⁷. Estos descubrimientos que lleva a cabo el niño respecto al conteo, han sido sintetizados por algunos de estos autores en varios principios.

- ✿ Principio de abstracción.- El niño descubre que con los números puede contar, tanto objetos de la misma especie, como de diferente tipo. Esto significa, abstraer los objetos como “cosas”, sin importar sus características singulares.

- ✿ Principio de orden estable.- Las palabras que se utilizan para contar deben repetirse siempre en el orden preestablecido. No se puede cambiar ese ordenamiento. Por ejemplo, decir “uno, dos, tres, cinco, siete, cuatro”, indica que de la secuencia uno, dos, tres, cuatro, cinco,

³⁶ Op. cit. - *Lecturas básicas*, pp 87

³⁷ Op. cit. *Programa de educación preescolar 1982*, pp67

seis, siete” , todavía no llegan a extraerse las relaciones de orden convencional.

- ✿ Principio de correspondencia.-Al contar, siempre se establece una relación biunívoca entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica. No se debe contar dos veces el mismo elemento.
- ✿ Principio de unicidad.- Cada elemento que se cuenta debe recibir una etiqueta diferente. No se puede repetir la etiqueta y asignarla a dos elementos diferentes. Por ejemplo, cuando el niño no ha descubierto este principio podría decir “uno, dos, tres, cinco, tres, cuatro”.
- ✿ Principio de cardinalidad.- Para conocer el total de elementos de un conjunto, basta repetir la serie numérica en orden desde el número uno estableciendo una correspondencia biunívoca. El último término empleado es el que nos indica la cantidad de elementos del conjunto, es decir, el cardinal asociado del conjunto.
- ✿ Principio de irrelevancia del orden.- El orden en que se empiecen a contar los elementos de un conjunto no afecta su valor cardinal. Se pueden contar las veces que se desee, empezando por elementos diferentes y el resultado siempre será el mismo.

1.10 Diferencia entre concepto de número, nombre y representación.

Con frecuencia se escucha a los padres de familia, decir que sus hijos “ya saben contar”, cuando son capaces de repetir las palabras de la serie numérica, en el orden convencional, del mismo modo, se piensa que si el niño sabe escribir los numerales, es que “ya conoce el concepto de número”.

Para comunicar sus ideas, el hombre ha recurrido a diversos medios, entre los más utilizados se encuentran el oral y el escrito. Para representar por medios orales los números naturales, las diversas culturas han construido símbolos de numeración.

Los sistemas de numeración, tienen un conjunto de reglas, con las cuales se forman las palabras que sirven para designar a los números. Los sistemas de comunicación verbal se transmiten de generación en generación, pero tienen grandes desventajas en términos de llevar registros adecuados de sucesos o eventos importantes. De la necesidad del hombre de comunicar, registrar, nacen los sistemas de comunicación gráfica, en el caso de los números emergen los sistemas de numeración escrita.

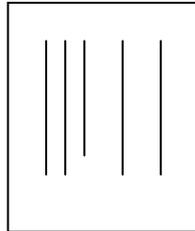
El sistema más utilizado es el sistema de numeración decimal, que incluye un conjunto complejo de reglas que el niño tarda en entender. El primer paso es copiar la grafía correspondiente o numerales con las nociones de número que va construyendo.

El niño puede aprender a dibujar las diferentes representaciones de los números, pero eso no significa que ya comprenda el concepto. Para ello es necesario que descubra todas las características lógicas que subyacen en él y lo vaya construyendo progresivamente.

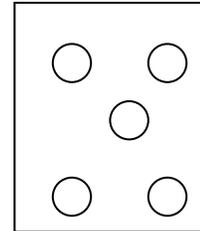
Por ejemplo:

Observe estas tarjetas:

cinco



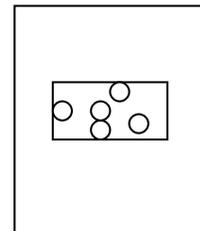
$$3+2$$



V

five

5



¿Qué tienen en común? , ¿En qué se diferencian?, ¿En cuál de ellas hay un número?

Quizá usted penso que hay un número en la quinta tarjeta y en la séptima, o en todas. En realidad, en ninguna de ellas lo hay, ya que en todas lo único que vemos son ocho formas diferentes de representar el cinco. El niño puede aprender a dibujar las diferentes representaciones de los números, pero eso no significa que ya comprenda su concepto.

Capítulo 2

Manual de Sugerencias Didácticas y de Operación

2.1.-Aspectos generales a considerar.

El presente manual está dirigido a profesores de educación preescolar, y contiene las sugerencias y estrategias didácticas para la utilización del software que forma parte de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia".

El concepto que se utilizará de estrategia didáctica a lo largo del presente manual será el que definen Mayer, 1984; Shuell,1988; West, Farmer y Wolff,1991 , como *"procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos"*.³⁸

Con la intención de facilitar el aprendizaje de los alumnos se seleccionaron diversas estrategias de enseñanza entre las que destacan:

- ✿ Organizadores previos, Estrategias utilizadas para crear enlaces entre los conocimientos que el alumno posee y la información nueva que ha de aprenderse. Se recomiendan al docente actividades para llevar a cabo con los alumnos previos a la utilización de cada uno de los bloques del software que forma parte de la propuesta "Matemática Preescolar Multimedia".
- ✿ Analogías.- Las cuales son de uso cotidiano, ya que el individuo tiende a relacionar un conjunto de experiencias similares que le ayudan a comprender. En el desarrollo de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia" se emplea esta estrategia para relacionar la información que se ha de aprender con conocimientos aprendidos con anterioridad. Con el empleo de las analogías se pretende favorecer el

³⁸ Díaz Barriga, Frida , et, al , *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*, Mc Graw-Hill, Buenos Aires,1999,pp70

aprendizaje significativo a través de la familiarización y concretización de la información trasladando lo aprendido a otros ámbitos..

- ✿ Pistas Tipográficas: Las cuales se refieren a los avisos que se presentan al usuario con la finalidad de organizar y enfatizar ciertos elementos. En el desarrollo de la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia” se utilizan como apoyo al usuario indicándole la direccionalidad que deberá utilizar con el ratón, para la resolución de las diferentes actividades.

- ✿ Ilustraciones Las cuales tienen la función de dirigir y mantener la atención de los niños en edad preescolar, y les permiten organizar y clasificar la información. Así mismo son una representación visual de los objetos, conceptos, situaciones, etc. que facilitan la codificación visual de la información, se propicia la retención de la información, ya que se recuerdan con mayor facilidad las imágenes que las ideas verbales. En el software que forma parte de la propuesta educativa Matemática Preescolar Multimedia se utilizan imágenes de Disney, por considerarse imágenes que los niños conocen, que son atractivas e interesantes para los alumnos en ésta edad.

Objetivos de la Propuesta

- ❁ Que el alumno en edad preescolar desarrolle habilidades matemáticas para que al lograr identificar las características de los objetos y establecer relaciones entre ellos pueda posteriormente acceder en los siguientes niveles educativos a contenidos aritméticos, geométricos, trigonométricos así como algebraicos, por medio de la instrumentación de la Propuesta Educativa "**Matemática Preescolar Multimedia**"

- ❁ Por medio de la utilización de la Propuesta "**Matemática Preescolar Multimedia**", el niño y la niña preescolares deberán ser capaces de elaborar deducciones simples a partir de establecer relaciones de semejanza y diferencia y orden, tanto cualitativas como cuantitativas, en los objetos y situaciones del entorno.

- ❁ Por medio de la utilización de la Propuesta "**Matemática Preescolar Multimedia**", el niño y la niña preescolares deberán ser capaces de resolver problemas sencillos, empleando estrategias de conteo y medida, emplear formas no convencionales y algunas convencionales para representar relaciones y significados numéricos.

- ❁ Por medio de la utilización de la Propuesta "**Matemática Preescolar Multimedia**", el niño y la niña preescolares deberán ser capaces de representar mentalmente algunas relaciones espaciales, así como manifestar gusto por emplear y resolver situaciones relacionadas con aspectos matemáticos.

Sugerencias para la Operación.

- ✿ Para trabajar la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia", se requiere **equipo de cómputo** con las siguientes características:
- ✿ Procesador Pentium 1 o superior.
- ✿ Sistema operativo "Windows 95 o superior.
- ✿ Unidad lectora de disco CD Room
- ✿ Monitor Super Vega o superior
- ✿ Bocinas
- ✿ Ratón (Mouse)

La configuración del monitor o pantalla:

- ✿ Color de alta densidad 16 bits.
- ✿ Área de pantalla de 800 por 600 pixeles.

Tipo de Fuentes:

- ✿ Es necesario que el equipo de cómputo en el que se utilice la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia", cuente con los siguientes tipos de fuentes:
- ✿ Arial
- ✿ Arial Narrow
- ✿ Imprint MT Shadow
- ✿ Times New Roman
- ✿ Bauhaus 93
- ✿ Ya que de no contar con las fuentes arriba mencionadas los textos podrán alterarse gravemente al momento de su ejecución.

En la operación del software que forma parte de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia se utiliza el ratón o mouse para ejecutar un gran número de tareas, a continuación se explican algunas de las expresiones que en el se utilizan:

Da un clic	Presionar y soltar rápidamente el botón izquierdo del mouse o ratón.
Arrastrar o llevar	Desplazar el mouse ó raton mientras se mantiene presionado el botón izquierdo

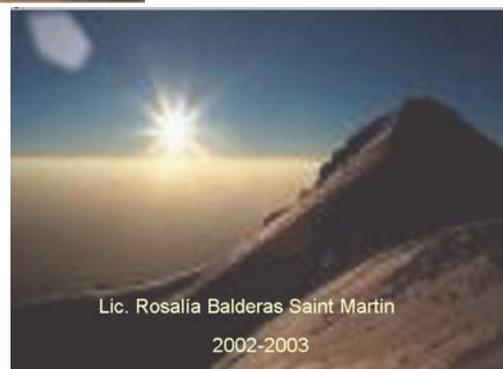
Es muy importante que el docente se cerciore de que el alumno que utilice el software que forma parte de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia", conozca el significado de éstas expresiones.

2.2 Descripción del Programa

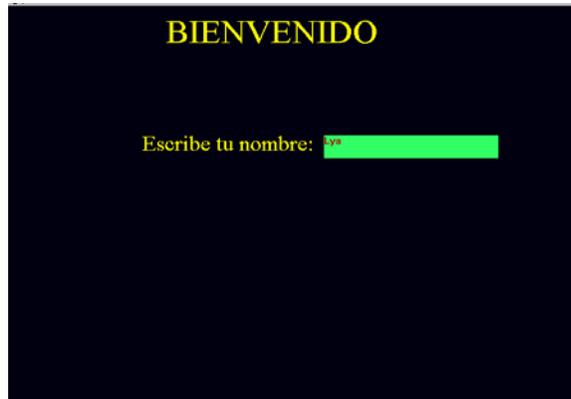
Para arrancar el Programa:

- ✿ Ejecute Windows
- ✿ Abra la ventana de aplicaciones *INICIO*
- ✿ Haga clic en el ícono de la aplicación, utilizando el botón izquierdo del mouse.
- ✿ Efectúe una doble pulsación sobre el ícono.

Inicia el programa, en las primeras pantallas aparecen el logotipo de la Universidad Pedagógica Nacional, el nombre de la Especialización y los créditos del programa:



Bienvenida al Programa:



Rutina de Bienvenida

Aparece la pantalla de bienvenida, en la cual se le solicita al alumno que escriba su nombre y al dar enter el programa le dará la bienvenida de forma personalizada.

Se pretende con ésta rutina que el usuario inicie su interacción con la Propuesta, así mismo este registro tiene la finalidad de identificar al usuario en archivo de texto (*.txt) en los aspectos que se pretenden medir en el Protocolo de Investigación.

Enseguida se explica al usuario mediante una serie de pantallas la función de los principales íconos que utilizará en la ejecución de la propuesta educativa “Matemática Preescolar Multimedia”:



Se le indica al alumno que siempre que desee acceder al Menú Principal deberá dar un clic en éste ícono, y cuando quiera regresar al Submenú del bloque de actividades que estaba ocupando deberá dar clic en el ícono:



Presentación del Programa:

La presentación del programa se lleva a cabo con una rutina, la cuál se utiliza como motivador extrínseco y que pretende que el alumno se interese por integrarse a una experiencia mágica, atractiva y muy divertida.



Matemática
Preescolar
Multimedia

Después de unos cuantos pases mágicos, aparece el nombre de la propuesta educativa:

"Matemática Preescolar Multimedia"

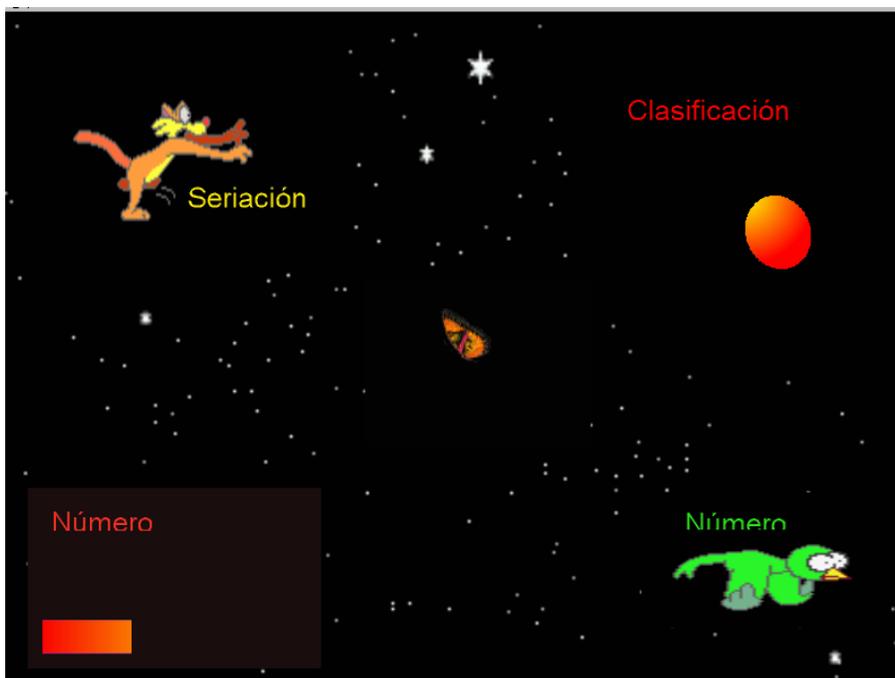
Descripción del Programa



SUBMENÚ:
SERIACIÓN



SUBMENÚ:
CLASIFICACIÓN



2.3 MENÚ PRINCIPAL



SUBMENÚ :
NÚMERO



SUBMENÚ:
NÚMERO

Menú Principal:

Por medio de la rutina del Menú Principal, el alumno podrá acceder a los cuatro submenús que conforman parte de la propuesta educativa a través del empleo del software “Matemática Preescolar Multimedia”:

- ✿ **Clasificación.**-Con la intención de que el niño de preescolar observe características propias de cada objeto que se encuentran en su entorno e inicie en sus primeras clasificaciones, considerando por ejemplo: tamaño, peso, forma, simetría, color.
- ✿ **Seriación.**- Con la intención de que el alumno en edad preescolar observe las características propias de los objetos que se encuentran en su entorno y establezca relaciones entre los elementos que son diferentes en algún aspecto y ordene esas diferencias, considerando color, grosor, forma, tamaño etc., de forma creciente o decreciente.
- ✿ **Conservación de Número.**- Con la intención de que el niño en edad preescolar utilice el número en diversos contextos que le permitan descubrir paulatinamente sus características e ir construyendo el concepto, observando relaciones de equivalencia y no equivalencia entre uno o más conjuntos con la misma propiedad numérica, estableciendo correspondencia biunívoca entre los elementos de dos conjuntos.
- ✿ **Muchos más de Conservación de Número.** Con la intención de que el alumno en edad preescolar realice actividades de conteo en su contexto en las que establezca relaciones de correspondencia biunívoca, observando sus relaciones de equivalencia y no equivalencia.

Al inicio de cada submenú el alumno encontrará una pantalla que lo invita a dar un clic en cualquiera de los círculos que en ella aparecen, cada pantalla tiene cinco círculos.

En cada uno de los círculos, se encuentran agrupadas de cuatro a seis rutinas con actividades, mediante las cuales el alumno desarrolla habilidades de pensamiento matemático.

Clasificación



Seriación



Número

Y muchos más de Número

2.4 Submenú : CLASIFICACIÓN



2.4.1 Objetivos Submenú Clasificación

- ✿ Propiciar que el alumno establezca semejanzas y diferencias entre los elementos de un universo.
- ✿ Propiciar que el alumno lleve a cabo actividades clasificatorias sobre diferentes universos, con la finalidad de que encuentre la posibilidad de descubrir diversos criterios clasificatorios.
- ✿ Propiciar que los alumnos, a través de las actividades colectivas, discutan y confronten diversos criterios clasificatorios.

Estrategias que se sugieren al docente para que lleve a cabo con el usuario **previa** la utilización del software que forma parte de la Propuesta Educativa con el software "Matemática Preescolar Multimedia" con referencia al desarrollo de habilidades matemáticas de **CLASIFICACIÓN**.

Éstas, no constituyen recetas terminadas, sino un conjunto de estrategias con sus respectivas actividades que las conforman, las cuales requieren ser

aplicadas para desarrollar estructuras cognitivas, para lo cual es necesario el análisis, selección, modificación y adaptación por parte de cada docente.

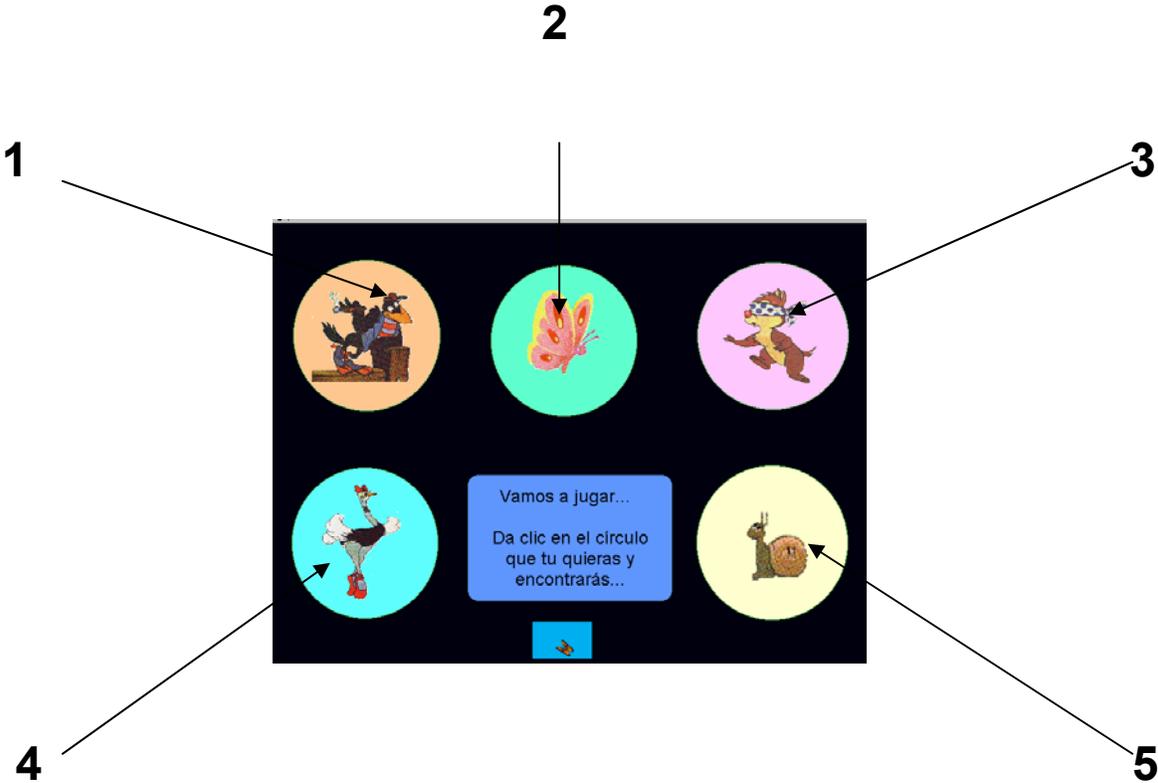
2.4.2 Actividades previas que se sugieren :

- ✿ Trabaje aspectos matemáticos sin un horario determinado, ni actividades específicas meramente curriculares, sino que, al igual que otros contenidos de aprendizaje, surjan a partir de las situaciones globales a través de las cuales todas las actividades, entre las que figuran las referidas a la matemática, tomen relevancia y sentido.
- ✿ Realice actividades en las que el alumno juegue con material concreto antes de utilizar la presente propuesta. Al jugar lo conocerá, descubrirá muchas de sus características, las posibilidades de manejo que tiene, familiarizándose con él.
- ✿ Propicie que el material que se utilice sea económico, no se requiere que éste sea individual e igual para todos los niños, ya que esto dependerá de cómo organice las actividades, éstas podrán ser tanto individuales, como en equipos y grupales.
- ✿ Recuerde que es importante que el alumno conozca los criterios clasificatorios del universo sobre el que se va a trabajar, ya que de esta manera las actividades de los alumnos determinarán de manera implícita los elementos que se ponen en juego durante el proceso de clasificación.
- ✿ Propicie que entre los elementos del universo que se vaya a clasificar existan varias semejanzas y varias diferencias. Semejanzas para que elementos distintos puedan pertenecer al mismo grupo (semántica).

Diferencias para que se puedan formar distintos grupos dentro del mismo universo.

- ✿ Procure que el universo a clasificar constituya una clase, es decir los elementos que lo formen tengan alguna propiedad en común: ser útiles escolares, vehículos, utensilios de cocina, etc.
- ✿ Propicie que los alumnos a través de las actividades colectivas encuentren la oportunidad de discutir y confrontar diferentes puntos de vista.
- ✿ Propicie actividades clasificatorias sobre diferentes universos a fin de que el niño encuentre la posibilidad de descubrir muchos criterios clasificatorios y no se centre en los criterios que un solo material puede proporcionar.
- ✿ Propicie la utilización de materiales cotidianos y no sólo se limite al manejo de elementos confeccionados para clasificar.

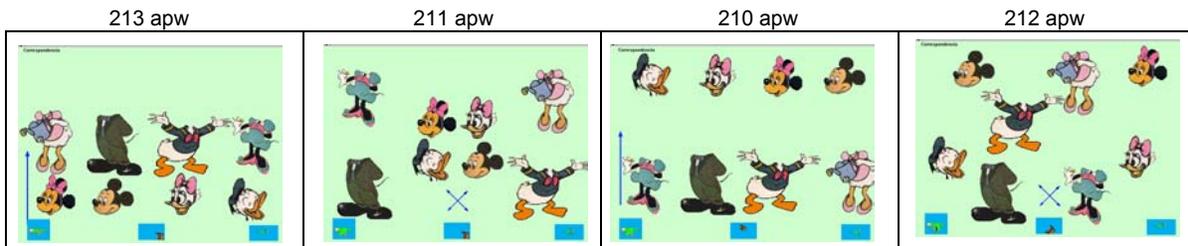
2.4.3 El submenú **CLASIFICACIÓN**, está conformado por una serie de 20 rutinas, agrupadas cuatro en cada uno de los diferentes círculos que se encuentran en la siguiente pantalla:



1.-Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Siguiendo la flecha, ayúdame a encontrar mi cabeza”:

El alumno arrastrará, con el ratón, la cabeza de los personajes a donde se encuentra el cuerpo de los mismos, o los cuerpos a las cabezas según sea el caso.



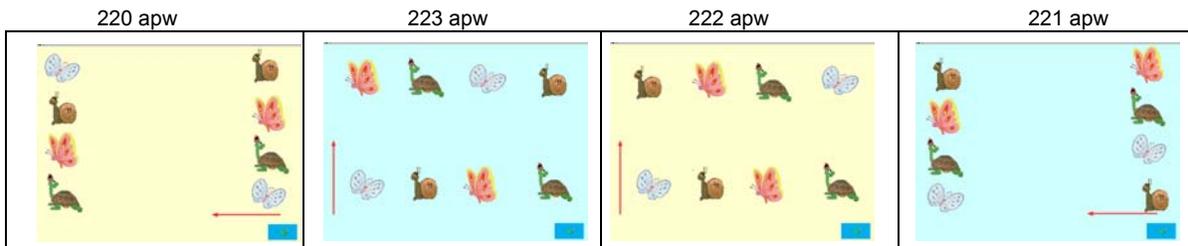
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca semejanzas
- ⇒ Establezca diferencias
- ⇒ Discrimine por forma
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad

2.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Siguiendo la flecha, llévame con mi hermano gemelo"

El alumno arrastrará con el ratón, siguiendo la dirección de la flecha la figura de la columna derecha a la izquierda, o de abajo hacia arriba, según el caso a la figura que es igual.



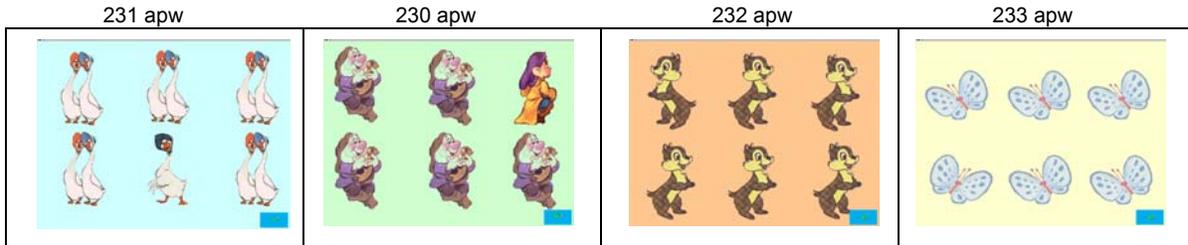
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca semejanzas
- ⇒ Establezca diferencias
- ⇒ Establezca correspondencia biunívoca
- ⇒ Ubique el sentido de direccionalidad arriba-abajo

3.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“¿Cuál es diferente?”

El alumno dará un clic con el ratón, en las imágenes que son semejantes, apareciendo un reforzador que consiste en una figura móvil que le confirma las semejanzas.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca semejanzas
- ⇒ Establezca diferencias
- ⇒ Discrimine por cantidad
- ⇒ Ubique el sentido de direccionalidad izquierda –derecha

4.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Llévame con mi sombra"

El alumno arrastrará con el ratón atendiendo a la direccionalidad de la flecha las imágenes de la parte inferior a la superior, ubicándola en donde se encuentra la silueta de la imagen correspondiente.



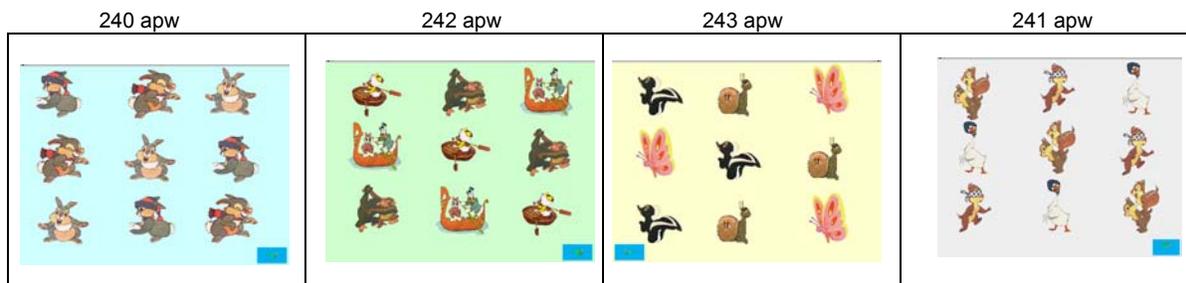
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca semejanzas
- ⇒ Establezca diferencias
- ⇒ Discrimine por forma
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad

5.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

¿Cuáles figuras son iguales?

El alumno dará clic con el ratón, en las imágenes que son iguales, al hacerlo aparecerá un reforzador que le confirmará cuando las imágenes sean semejantes.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

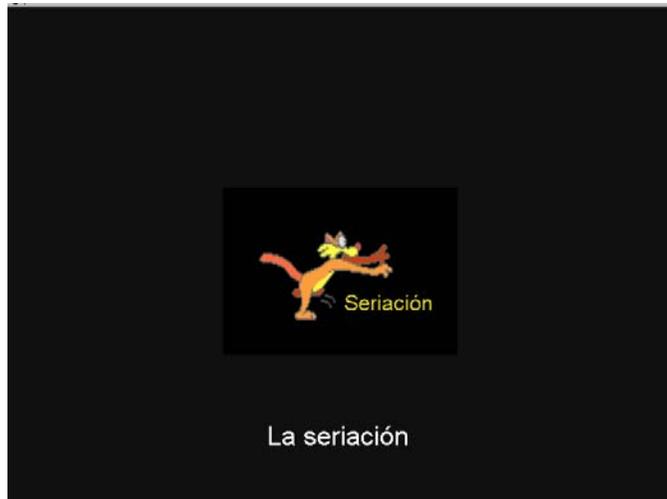
- ⇒ Establezca semejanzas
- ⇒ Establezca diferencias
- ⇒ Discrimine por forma
- ⇒ Ubique el sentido de direccionalidad

2.4.4 Estrategias que se sugieren al docente para que lleve a cabo con el usuario **posteriores** a la utilización del software que forma parte de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia" con referencia al desarrollo de habilidades matemáticas de **CLASIFICACIÓN**.

- ❁ Sistematizar la información obtenida en cada una de las actividades que se lleven a cabo en el aula, fomentando en el niño la capacidad de organizar sus conocimientos e ideas, lo cual será muy importante para el desarrollo progresivo de su pensamiento lógico.
- ❁ Organizar los materiales que se utilicen después de cada actividad que lleven a cabo los niños, para que ellos valoren la utilidad que proporciona tener bien organizado el espacio, ya sea de trabajo, de descanso etc.

- ✿ Es importante que los niños sean quienes determinen los diferentes criterios clasificatorios para realizar la clasificación y que el docente procure llevarlos a descubrir y establecer las clases y subclases de las colecciones

2.5 Submenú : SERIACIÓN



2.5.1 Objetivos Submenú Seriación:

- ❁ Propiciar que el alumno establezca relaciones comparativas - respecto a un sistema de referencia- entre los elementos de un conjunto.
- ❁ Propiciar que el alumno ordene los elementos de un conjunto con base a sus diferencias, ya sea en orden creciente o decreciente.
- ❁ Propiciar que el alumno construya series con los elementos de su entorno estableciendo relaciones, comparativas entre sus elementos.
- ❁ Propiciar que el alumno descubra las relaciones implicadas en una serie al seguir una ordenación establecida.

2.5.2 Actividades previas que se sugieren:

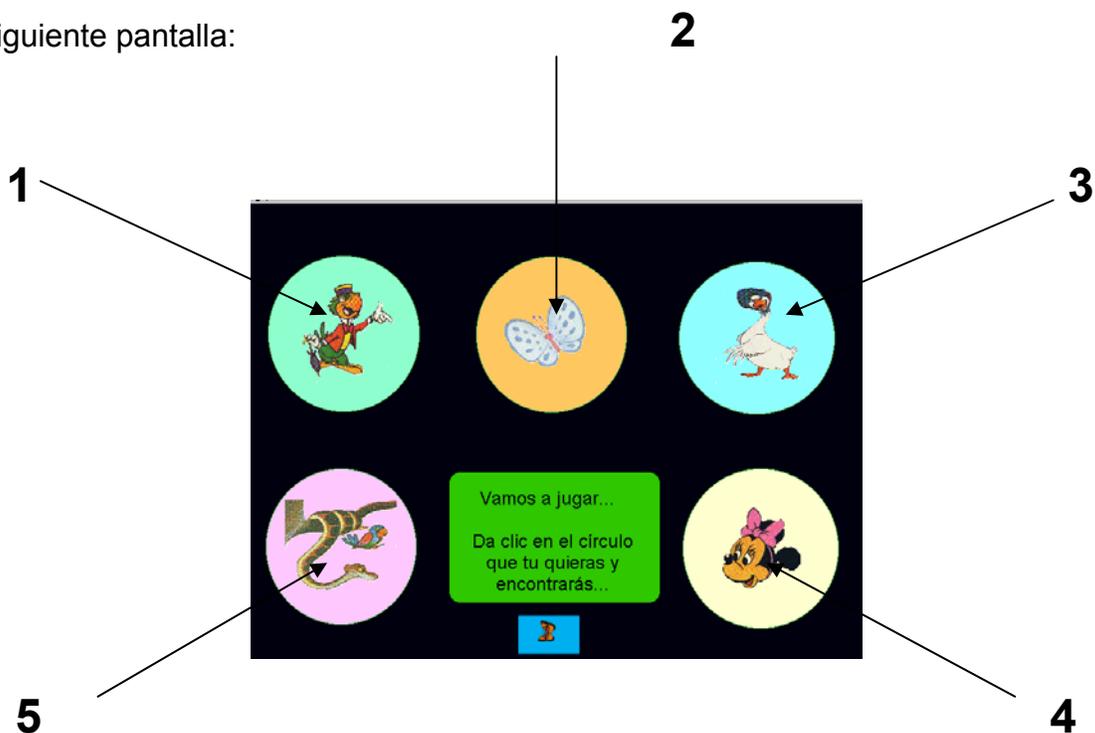
- ❁ Estrategias que se sugieren al docente para que lleve a cabo con el usuario **previa** la utilización del software que forma parte de la

Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia" con referencia al desarrollo de habilidades matemáticas de **SERIACIÓN**.

- ✿ Propicie que el material que se utilizará para seriación, sea con el que el niño tiene contacto en forma cotidiana.
- ✿ Propicie que en principio las seriaciones que el alumno lleve a cabo estén basadas en las características cualitativas de los objetos, los elementos a seriar deberán pertenecer a la misma clase, ya sean latas, botellas, clavos, telas, libros, etc.
- ✿ Es conveniente que el número de elementos para seriar no sea menor de siete u ocho, dado que con menos, la seriación se podría resolver de forma perceptiva.
- ✿ Es importante que se utilicen diferentes materiales con objeto de variar tanto la diferencia de seriar (tamaño, grosor, edad, etc.), como el material, conservando la misma diferencia (para grosor utilizar telas, papeles, trazos, etc.).
- ✿ Teniendo en cuenta que en una actividad de seriación se pretende observar cómo ordena las diferencias y no qué diferencias ordena, en la consigna se hace explícita la diferencia a seriar
- ✿ Cualquier actividad de seriación que se realice puede proponerse en sentido creciente o decreciente, no privilegiando ninguno de ellos.
- ✿ Los ejercicios iniciales que se pueden realizar para trabajar sobre la seriación con niños pequeños, podrían incluir:
 1. Comparación de parejas o tríos de elementos por su tamaño.
 2. Determinación de "el más pequeño" y "el más grande " en un conjunto

3. Clasificación de elementos de distintos tamaños.
4. Ordenamiento de elementos desde el más pequeño al más grande
5. Ordenamiento de elementos del más grande al más pequeño.
6. Repetir estas actividades con elementos diversos.
7. Solicitar a los alumnos que en las series que construyan señalen materiales cuya diferencia a seriar varíe: longitud, grosor, tonalidad, etc.
8. Realizar diferentes actividades de seriación en las que se serie la misma diferencia y se utilice distinto material.

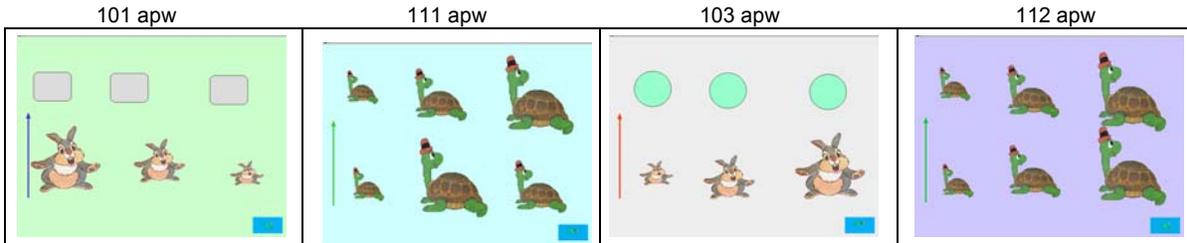
2.5.3 El submenú **SERIACIÓN**, está conformado por una serie de 22 rutinas, agrupadas cuatro en cada uno de los diferentes círculos que se encuentran en la siguiente pantalla:



1.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Acomoda los conejos o las tortugas de menor a mayor”:

El alumno arrastrará, con el ratón, los personajes que se encuentran en la parte inferior hacia la parte superior, ubicándolos en el lugar correspondiente de forma creciente.



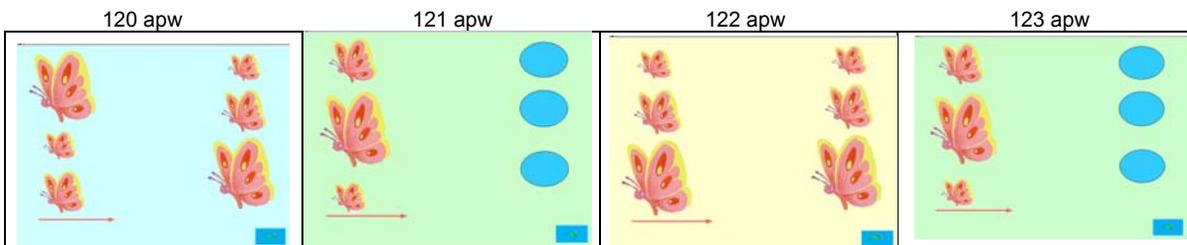
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relaciones comparativas respecto a un sistema de referencia.
- ⇒ Ordene los elementos de un conjunto en orden creciente
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad

2.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Siguiendo la flecha , acomoda las mariposas de menor a mayor"

El alumno arrastrará, con el ratón, las imágenes de los personajes que se encuentran en la columna izquierda hacia la columna derecha, ubicándolos en el lugar correspondiente de forma creciente.



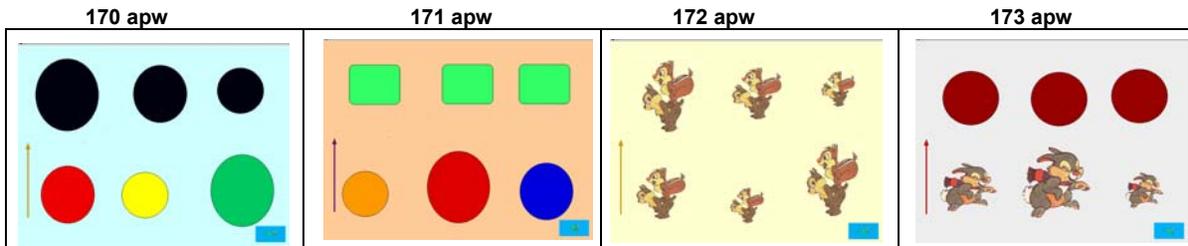
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relaciones comparativas respecto a un sistema de referencia.
- ⇒ Ordene los elementos de un conjunto en orden creciente
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad

3.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Siguiendo la flecha ,acomoda los círculos ,los conejos o las ardillas acomodándolos de mayor a menor ”

El alumno arrastrará, con el ratón, los personajes que se encuentran en la parte inferior hacia la parte superior, ubicándolos en el lugar correspondiente de forma decreciente.



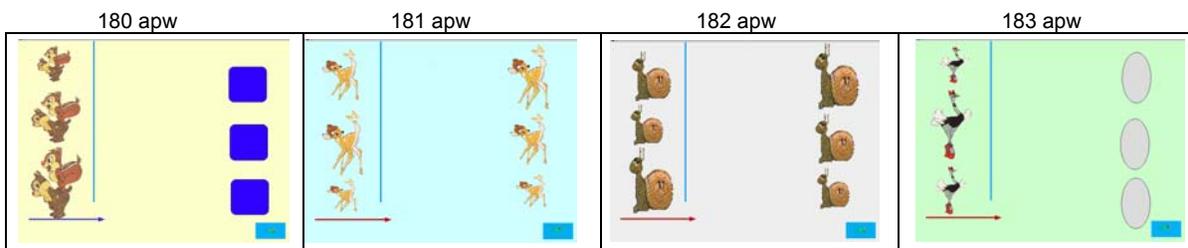
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relaciones comparativas respecto a un sistema de referencia.
- ⇒ Ordene los elementos de un conjunto en orden decreciente
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad

4.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Siguiendo la flecha, acomoda a bambi ,las ardillas, los caracoles, o las avestruces de mayor a menor ”

El alumno arrastrará, con el ratón, las imágenes de los personajes que se encuentran en la columna izquierda hacia la columna derecha, ubicándolos en el lugar correspondiente de forma decreciente.



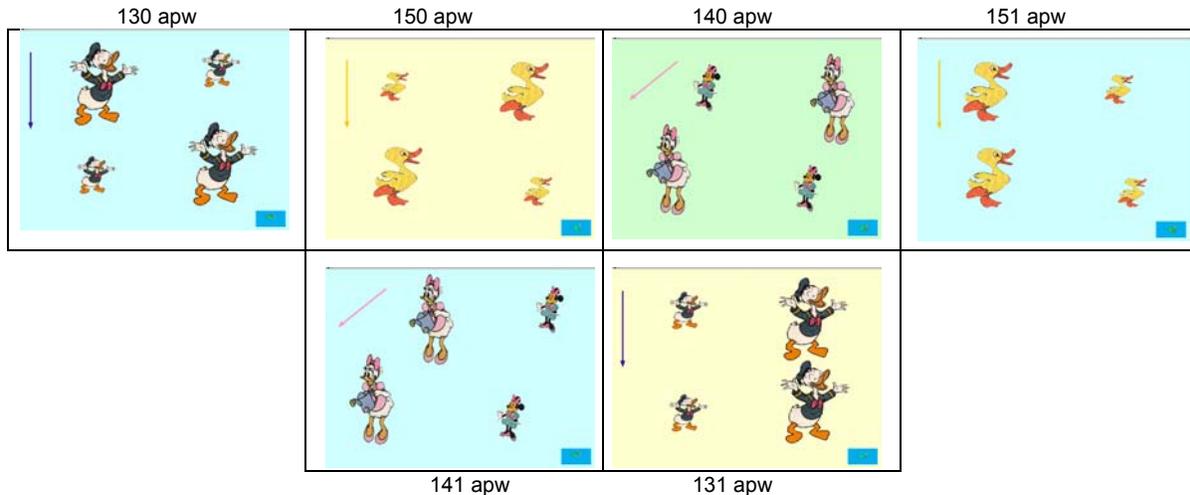
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relaciones comparativas respecto a un sistema de referencia.
- ⇒ Ordene los elementos de un conjunto en orden decreciente
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad

5.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Siguiendo la flecha , lleva al alto con el alto y al bajo con el bajo ”

El alumno arrastrará con el ratón , siguiendo la dirección de la flecha la imagen del personaje alto con el que es alto y el bajo con el que es bajo.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relaciones comparativas respecto a un sistema de referencia (alto-bajo)
- ⇒ Ubique el sentido de la direccionalidad.

2.5.4 Estrategias que se sugieren al docente para que lleve a cabo con el usuario **posteriores** a la utilización del software que forma parte de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia" con referencia al desarrollo de habilidades matemáticas de **SERIACIÓN**.

- ✿ Todas aquellas experiencias que permitan al niño establecer relaciones comparativas y construir series con los elementos de su entorno, pueden ser muy útiles para ayudarle a conformar paulatinamente una estructura de seriación en el sentido estrictamente matemático.
- ✿ Es importante que en las actividades de seriación que se realicen, los niños participen activamente estableciendo comparaciones y ordenando

objetos en función de una necesidad o un interés concreto, y no se les limite a construir series con palitos u otros materiales que ningún significado tienen para ellos.

- ✿ Es importante que el niño tenga variadas oportunidades de seguir un orden establecido paso por paso, para que progresivamente, llegue a comprender la ordinalidad como un elemento esencial del número.
- ✿ En todas las actividades de seriación, es importante que el alumno establezca diversas relaciones comparativas entre todos los elementos de un conjunto.

2.6 Submenús: **CONSERVACIÓN DE NÚMERO y MUCHOS MÁS DE CONSERVACIÓN DE NÚMERO.**



CONSERVACIÓN DE NÚMERO

Y MUCHOS MÁS DE CONSERVACIÓN DE NÚMERO



2.6.1 Objetivos de los Submenús CONSERVACIÓN DE NÚMERO y MUCHOS MÁS DE CONSERVACIÓN DE NÚMERO:.

- ✿ Propiciar que el alumno identifique la cantidad de elementos de un conjunto.
- ✿ Propiciar que el alumno descubra las características lógicas que subyacen en el número y lo vaya construyendo progresivamente.
- ✿ Propiciar que el alumno asigne a los objetos un número atendiendo al orden de la serie numérica.
- ✿ Propiciar que el alumno al contar establezca una relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica.

Estrategias que se sugieren al docente para que lleve a cabo con el usuario **previa** la utilización del software que forma parte de la Propuesta Educativa con el software "Matemática Preescolar Multimedia" con referencia al desarrollo de habilidades matemáticas de **CONSERVACIÓN DE NÚMERO y MÁS DE CONSERVACIÓN DE NÚMERO.**

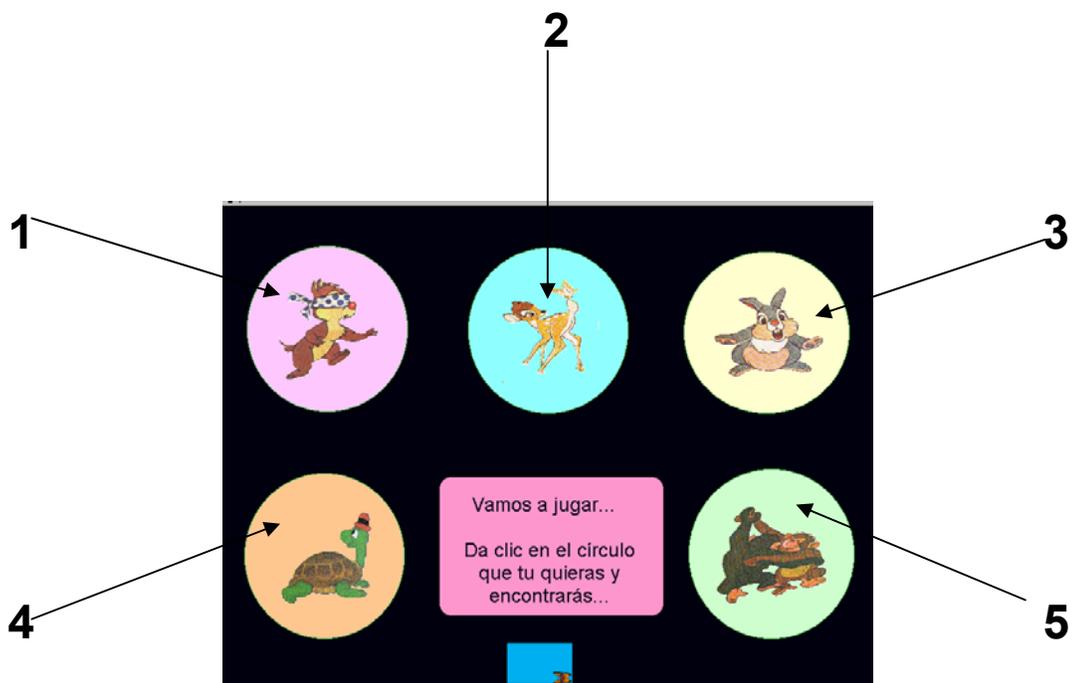
2.6.2 Actividades previas que se sugieren :

- ✿ Propicie el conteo de objetos con diversas propiedades físicas (de diferentes especies, tamaños, colores, formas, texturas).
- ✿ Procure que los niños cuenten además de los objetos, acciones (golpes, palmadas), momentos (días, eventos).
- ✿ Propicie el conteo de los elementos de un mismo conjunto en diferentes posiciones espaciales. Por ejemplo, el conjunto de niños que

asistieron, mientras están dentro del salón, cuando están formados en una fila ó en dos, al estar sentados en círculo, trabajando en equipos, o en forma grupal.

- ✿ Procure utilizar términos como: agregar-quitar, juntar-separar, más qué-menos qué, a fin de que el niño se vaya familiarizando con este lenguaje.
- ✿ Propicie el conteo de los elementos de un mismo conjunto comenzando cada vez por un elemento diferente, procurando que los niños observen que el total siempre es el mismo. Por ejemplo, cuando los niños están organizados en círculo, pueden contarse comenzando en una ocasión por un determinado niño, y en otra por otro distinto.
- ✿ Propicie que los niños realicen actividades en las que establezcan correspondencia biunívoca entre los elementos de dos conjuntos con diferentes propiedades, pero cuya cardinalidad sea igual, por ejemplo, un conjunto que tenga cuatro objetos grandes y otro con cuatro objetos pequeños
- ✿ Procure que los niños puedan observar la equivalencia o no equivalencia numérica de dos conjuntos. Por ejemplo, cuando hay cinco pinceles y ocho niños.
- ✿ Propicie que los niños cuenten, además de objetos concretos, representaciones de los mismos, que pueden ser dibujos o líneas, cruces, fichas, rayas, puntos, que sustituyen simbólicamente al objeto.

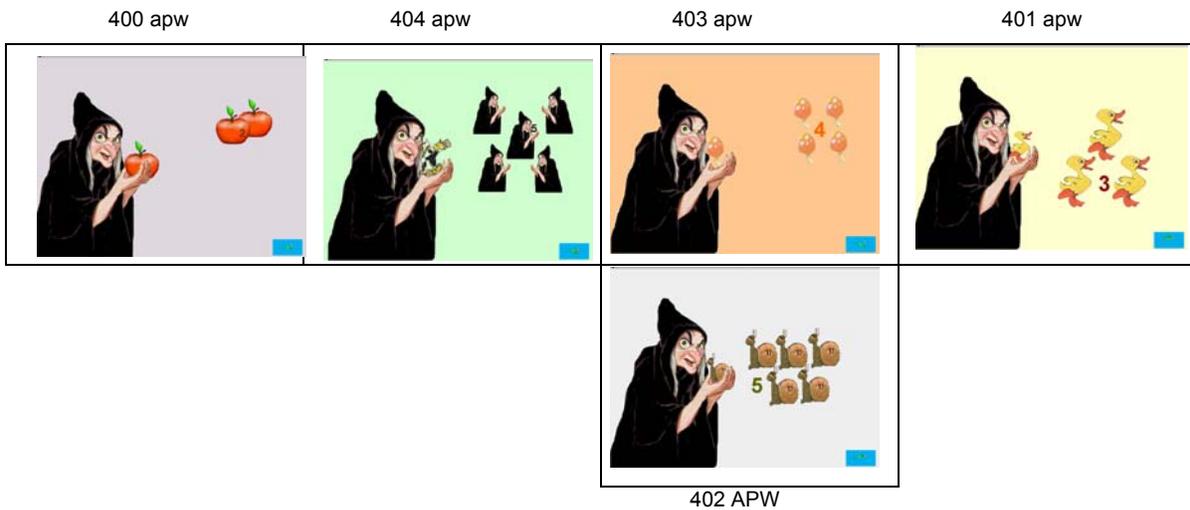
2.6.3 El submenú CONSERVACIÓN DE NÚMERO, está conformado por una serie de 28 rutinas, agrupadas de cuatro a seis en cada uno de los diferentes círculos que se encuentran en la siguiente pantalla:



1.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Da clic en lo que tengo en la mano"

El alumno dará un clic con el ratón , en el objeto que la bruja tiene en la mano, apareciendo diferentes conjuntos de imágenes con su correspondiente numeral.



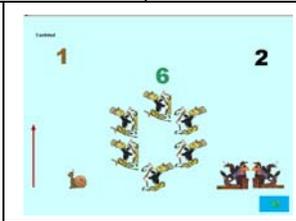
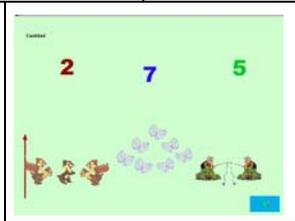
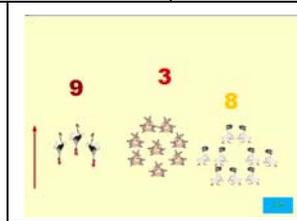
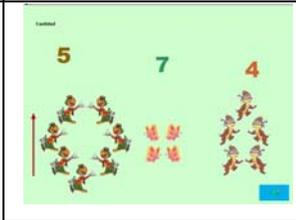
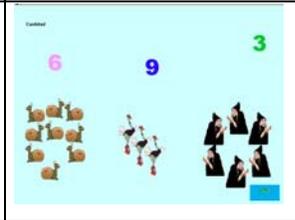
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca correspondencia entre el número de elementos que forma un conjunto y el numeral correspondiente
- ⇒ Asigne a los conjuntos un numeral atendiendo el orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica.}

2.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Siguiendo la flecha, lleva a cada conjunto de figuras con su numeral"

El alumno arrastrará con el ratón los conjuntos de imágenes con el numeral que les corresponde.

423 apw 	420 apw 	424 apw 	422 apw 
421 apw 	425 apw 		

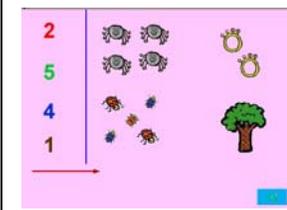
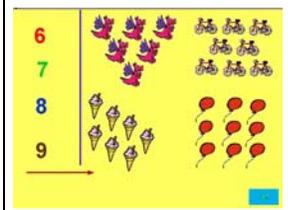
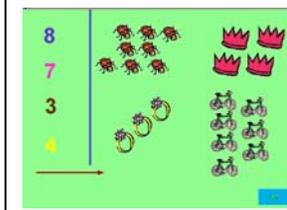
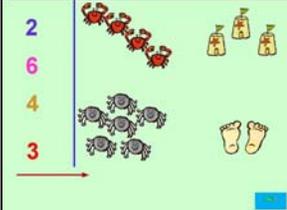
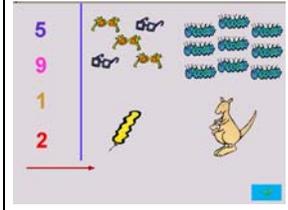
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relación entre los elementos del conjunto y el numeral correspondiente.
- ⇒ Asigne a la los conjuntos un número atendiendo al orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

3.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Siguiendo la flecha, lleva cada numeral al conjunto correspondiente"

El alumno arrastrará con el ratón los numerales de la columna izquierda al conjunto que le corresponda de la columna derecha.

<p>452 apw</p> 	<p>450 apw</p> 	<p>451 apw</p> 	<p>455 apw</p> 
<p>453 apw</p> 	<p>454 apw</p> 		

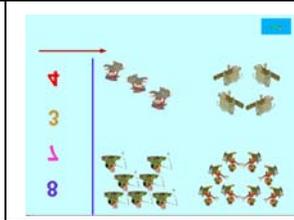
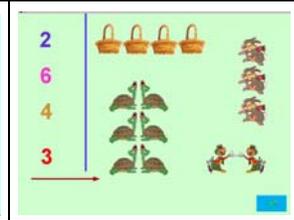
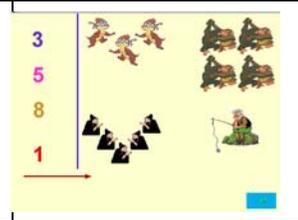
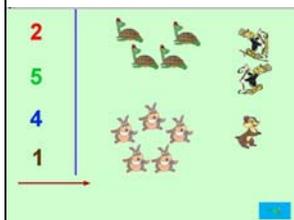
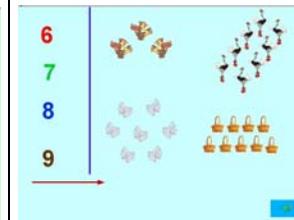
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relación entre los elementos del conjunto y el numeral correspondiente.
- ⇒ Asigne a los conjuntos un número atendiendo al orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

4.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Siguiendo la flecha, lleva cada numeral al conjunto correspondiente"

El alumno arrastrará con el ratón los numerales de la columna izquierda al conjunto que le corresponda de la columna derecha.

<p>434 apw</p> 	<p>435 apw</p> 	<p>433 apw</p> 	<p>432 apw</p> 
<p>430 apw</p> 	<p>431 apw</p> 		

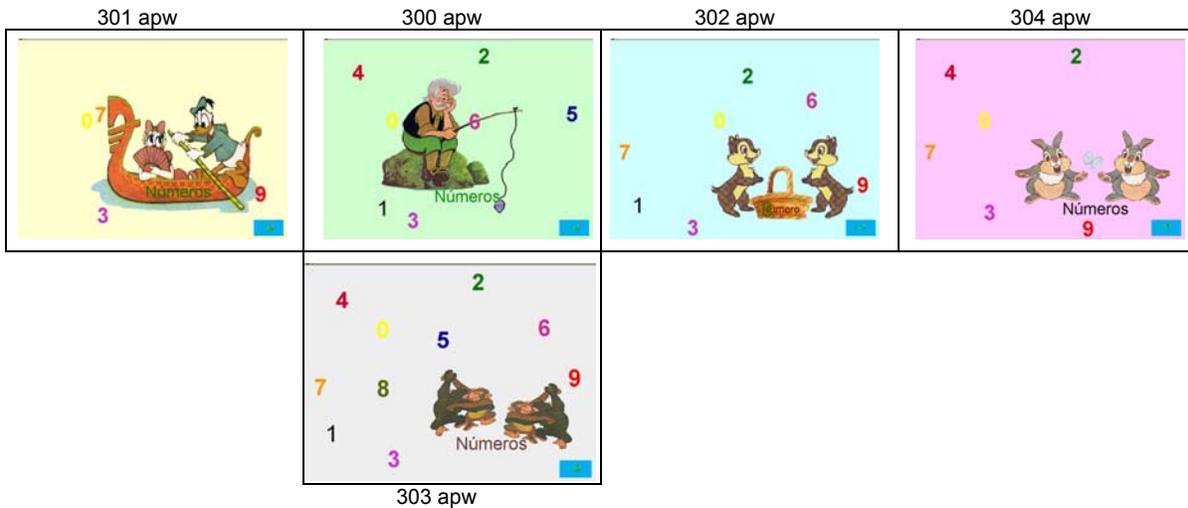
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que en el alumno:

- ⇒ Establezca relación entre los elementos del conjunto y el numeral correspondiente.
- ⇒ Asigne a los conjuntos un número atendiendo al orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

5.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

"Da clic en la palabra números"

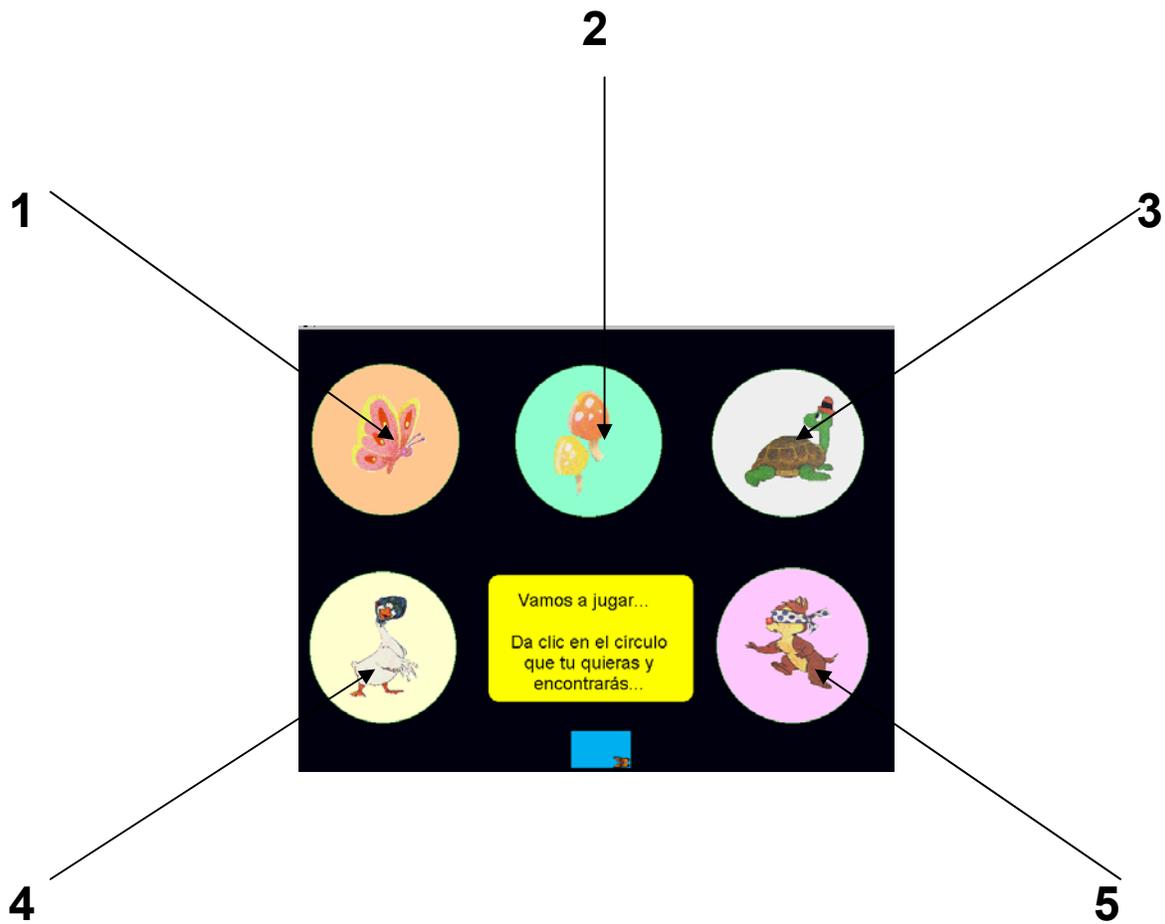
El alumno al dar clic en la palabra números , observará los diferentes numerales que de manera aleatoria aparecerán , así mismo escuchará el nombre que a cada uno corresponde.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que en el alumno:

- ⇒ Visualiza los números naturales
- ⇒ Relaciona el nombre de cada número con su representación gráfica.
- ⇒ Relaciona el nombre de los numerales con su representación gráfica.

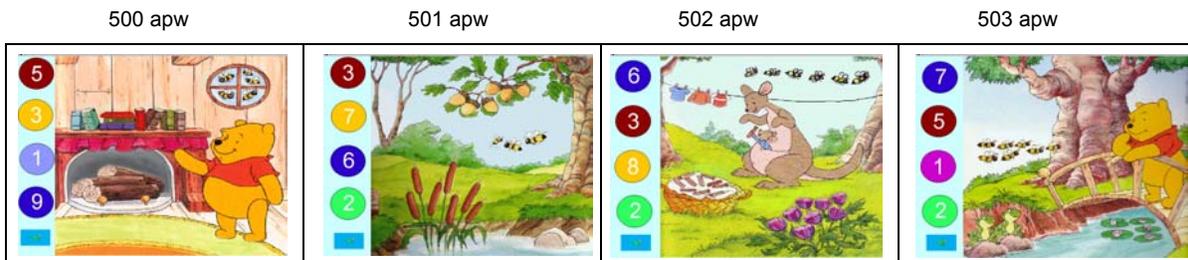
2.6.3 El submenú: Y MUCHOS MÁS DE CONSERVACIÓN DE NÚMERO, está conformado por una serie de 20 rutinas, agrupadas de cuatro a seis en cada uno de los diferentes círculos que se encuentran en la siguiente pantalla:



1.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Lleva el número al conjunto que contenga el mismo número de elementos”:

El alumno arrastrará con el ratón el numeral a donde se encuentre el conjunto que contenga el mismo número de elementos.



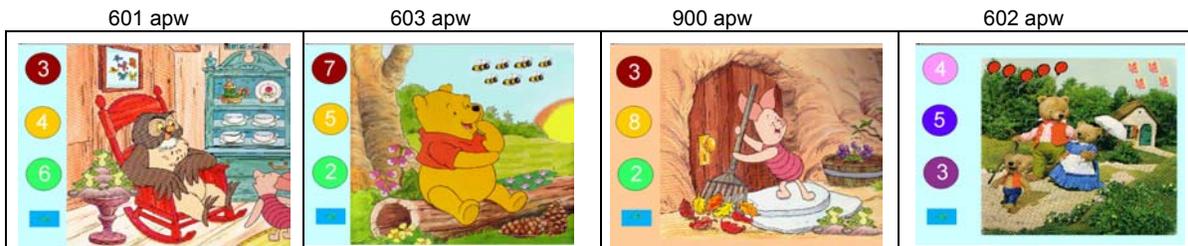
Por medio de este bloque de rutinas se pretende que en el alumno:

- ⇒ Establezca relación entre los elementos del conjunto y el numeral correspondiente.
- ⇒ Asigne a los conjuntos un número atendiendo el orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

2.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Lleva el número al conjunto que contenga el mismo número de elementos”:

El alumno arrastrará con el ratón el numeral a donde se encuentre el conjunto que contenga el mismo número de elementos.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que en el alumno:

- ⇒ Establezca relación entre los elementos del conjunto y el numeral correspondiente.
- ⇒ Asigne a los conjuntos un número atendiendo el orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

3.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna en ésta serie es:

“ Fíjate en los cuadros que están en la parte inferior de la pantalla, cuenta cuántos elementos hay de cada uno de ellos y lleva el numeral que corresponda a cada cuadro”

El alumno contará los elementos que se le indican en los recuadros ubicados en la parte inferior de la pantalla, y llevará el numeral al recuadro correspondiente.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Lleve a cabo actividades de conteo.
- ⇒ Establezca relación entre el numeral y la cantidad de elementos que se presentan.
- ⇒ Asigne a los conjuntos un número atendiendo el orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

4.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna es:

“Lleva el número al conjunto que contenga el mismo número de elementos”:

El alumno arrastrará con el ratón el numeral a donde se encuentre el conjunto que contenga el mismo número de elementos.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que el alumno:

- ⇒ Establezca relación entre el numeral y la cantidad de elementos que se presentan.
- ⇒ Asigne a los conjuntos un número atendiendo el orden de la serie numérica
- ⇒ Establezca relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

5.- Serie de rutinas que aparecen de forma aleatoria, la consigna en ésta serie es:

“ Fíjate en los cuadros que están en la parte inferior de la pantalla, cuenta cuántos elementos hay de cada uno de ellos y lleva el numeral que corresponda a cada cuadro”

El alumno contará los elementos que se le indican en los recuadros ubicados en la parte inferior de la pantalla, y llevará el numeral al recuadro correspondiente.



Por medio de este bloque de rutinas se pretende que en el alumno:

- ⇒ Lleve a cabo actividades de conteo.
- ⇒ Establezca relación entre el numeral y la cantidad de elementos que se presentan.
- ⇒ Asigna a los conjuntos un número atendiendo el orden de la serie numérica
- ⇒ Establece relación entre el elemento que se va a contar y su etiqueta numérica

2.6.4 Estrategias que se sugieren al docente para que lleve a cabo con el usuario **posteriores** a la utilización de la Propuesta Educativa "Matemática Preescolar Multimedia" con referencia al desarrollo de habilidades matemáticas de **CONSERVACIÓN DE NUMERO, Y MUCHOS MÁS DE CONSERVACIÓN DE NÚMERO.**

- ✿ Entre el grupo de actividades cotidianas que son de gran utilidad para propiciar experiencias de conteo se encuentran todas aquellas que se refieren a la repartición, cuidado y control de materiales.

- ✿ En todas las actividades de la vida cotidiana, subyacen aspectos matemáticos que se pueden aprovechar para orientar al niño en la comprensión de la noción de número. Pero de nada sirven si no se enfoca la atención de los alumnos en las relaciones lógicas implicadas en ellos.

Capítulo 3

Protocolo de Investigación

3.1 Planteamiento del problema de investigación de la propuesta

Con el propósito de brindar a los alumnos mejores alternativas educativas, en los últimos años se ha incrementado la producción de materiales didácticos de diversos tipos, entre ellos destaca la elaboración de software educativo, por lo que es importante investigar su pertinencia y llevar a cabo seguimientos, con la finalidad de comprobar su eficacia. Es por esta razón que se estructura el presente Protocolo de Investigación, cuya finalidad es averiguar la viabilidad de la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia”, elaborada en la Especialización en Computación y Educación, de la Universidad Pedagógica Nacional, promoción 2002-2003.

3.2 Preguntas de la Investigación

- ¿ Apoya la Propuesta Educativa “ Matemática Preescolar Multimedia”, en buen grado las habilidades de pensamiento matemático en los alumnos de tercer grado de educación preescolar?
- ¿ Genera la Propuesta Educativa “ Matemática Preescolar Multimedia”, aprendizajes significativos que propicien en los alumnos de tercer grado de educación preescolar el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático?
- ¿ Podemos decir que con la Propuesta Educativa “ Matemática Preescolar Multimedia”, los alumnos de tercer grado de educación preescolar adquieren

habilidades de pensamiento matemático de clasificación, seriación y conservación de número.

3.3 Objetivos de la Investigación:

- **Averiguar** si la propuesta educativa Matemática Preescolar Multimedia, apoya en mayor grado el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático en los alumnos de tercer grado de educación preescolar, que las actividades convencionales.
- **Averiguar** si la propuesta educativa Matemática Preescolar Multimedia genera en el alumno de tercer grado de educación preescolar, aprendizajes significativos que propician el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático, con mejores resultados que con el método convencional.
- **Averiguar** si con la utilización de la propuesta educativa Matemática Preescolar Multimedia, los alumnos de tercer grado de educación preescolar adquieren habilidades de pensamiento matemático de clasificación, seriación y conservación de número, con mayor facilidad que con las actividades convencionales.

3.4 Hipótesis:

Con la instrumentación de la Propuesta Educativa Matemática Preescolar Multimedia, los alumnos de tercer grado del nivel preescolar adquieren habilidades de pensamiento matemático relacionadas con la clasificación, la seriación y la conservación de número, que les permiten desarrollar aspectos lógico matemáticos con mayor facilidad que los alumnos que utilizan el método convencional.

3.5 Método Convencional

Cuando se hace mención al método convencional se hace referencia a la forma como las docentes preescolares abordan de forma cotidiana los contenidos.

Teóricamente éstos son abordados por medio de uno de los Propósitos de Educación Preescolar: Comunicar ideas, experiencias, sentimientos y deseos utilizando diversos lenguajes. Este propósito hace referencia a la capacidad del niño y la niña para utilizar el lenguaje en el contexto comunicativo y funcional que les permita comprender y ser comprendidos. Son parte de este propósito los lenguajes matemático, oral, escrito y artístico.

“Por medio de este propósito se pretende que los niños y las niñas preescolares, progresivamente desarrollen las siguientes habilidades y actitudes:

- Comprender que los numerales son formas de representar significados numéricos.
- Formular estrategias para resolver problemas numéricos, de medición, espaciales y de representación.
- Manifestar agrado por emplear y resolver situaciones relacionadas con aspectos matemáticos.”³⁹

En el documento Orientaciones pedagógicas para la educación preescolar de Ciudad de México, 2000-2001, se mencionan los conceptos que los alumnos preescolares deben desarrollar en cada uno de los tres grados que conforman del nivel.

En las aulas se observa que en general los contenidos se abordan por medio de actividades aisladas, en ocasiones se registra en la planeación del docente la intención de abordar determinados contenidos, sin embargo la mayoría de las veces no se registran los logros obtenidos, ni los obstáculos que se encontraron.

³⁹ *Op.cit. Orientaciones Pedagógicas, pp11*

Lo antes expuesto dificulta la obtención de datos precisos del avance de los alumnos en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático.

3.6 Población a investigar

Para contrastar el uso de la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia” y el método educativo convencional se realizara un estudio comparativo, en el cuál se formarán tres grupos de alumnos, en los cuales se llevará a cabo un proceso de igualación de atributos, para que en cada uno de los grupos exista un equilibrio de sujetos con características similares. (niveles de atención).

3.6.1 Posibles Tratamientos:

Se formarán tres grupos:

- Grupo I Formado entre 20 y 25 alumnos aproximadamente de tercer grado de educación preescolar que trabajarán con la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia” tres veces por semana durante 3 meses.
- Grupo II Formado entre 25 y 30 alumnos aproximadamente de tercer grado de educación preescolar que trabajarán con la Propuesta Educativa “Matemática Preescolar Multimedia “una vez por semana, durante media hora y con el método convencional durante 3 meses.
- Grupo III Formado por 30 Y 35 alumnos aproximadamente de tercer grado de educación preescolar que abordaran los conceptos lógico matemático de manera convencional durante 3 meses.

Previamente se llevarán a cabo actividades en las que se propicie la adquisición de habilidades de pensamiento matemático con referencia a la clasificación, la seriación y la conservación de número con materiales concretos, con todos los alumnos participantes en el muestreo.

3.6.2 Factores de inclusión y de exclusión.

Inclusión:

- Alumnos de 5 a 6 años de edad
- Alumnos de tercer grado de educación preescolar

Exclusión:

- Alumnos de primer y segundo grado de educación preescolar

3.7 Variables:

A.- El nivel desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la clasificación mediante la aplicación de actividades prácticas, que se evaluarán de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

Las cuáles se medirán por medio de las siguientes acciones que se encuentran detalladas en el Anexo.

A.1 Reunir objetos físicamente semejantes, entre un conjunto de: anillos, zapatos, gatos y caballos de mar.

A.2 Reunir objetos que se asemejen por color en un conjunto dado.

A.3 Agrupar objetos que pertenecen a una misma categoría.

A.4 Agrupar el mismo número de elementos en dos grupos de objetos, de características semejantes.

B.- El nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la seriación. mediante la aplicación de actividades practicas, que se evaluaran de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

B.1 Ordenar objetos de menor a mayor.

B.1.1 Ordenar seis objetos de menor a mayor:

B.1.2 Ordenar siete objetos de menor a mayor:

B.1.3 Ordenar seis objetos de menor a mayor:

B.1.4 Ordenar nueve objetos de menor a mayor:

B. 2 Relacionar grupos de objetos que se complementen: Niña-chanclas, Helado-pastel, Niño-tenis, velero-cangrejo, payaso-globo.

B-3. Establecer seriación en orden descendente de un grupo de seis objetos, acomodándolos en el lugar que les corresponde sobre una lámina que contenga las siluetas correspondientes.

B-4 Intercalar en una línea de seis elementos, tres elementos nuevos, en el lugar que les corresponda.

C.- El nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la conservación de número. mediante la aplicación de actividades practicas, que se evaluaran de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

C.1 Relacionar los objetos de dos grupos puestos en hilera.

C.2 Encontrar relación numérica entre dos grupos de objetos: más que-
menos que.

C.3.- Asociar el numeral correcto a grupos de objetos.

C.4.- Asociar grupos de objetos con el numeral correspondiente.

3.8 Obtención de la Información y Evaluación

El estudio será de tipo prospectivo, es decir la información se obtendrá a través de los instrumentos descritos en el Anexo 1.

Después de la aplicación de los diferentes tratamientos por un periodo de tres meses, se aplicará a todos los alumnos participantes, el mismo instrumento de evaluación, a cada aspecto corresponderán cuatro indicadores y a cada uno de éstos corresponderá el siguiente puntaje:

A.- Las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la clasificación mediante la aplicación de actividades prácticas, que se evaluarán de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

Puntaje	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	0 puntos
A 1	De 20 a 16 aciertos.	De 15 a 11 aciertos	De 10 a 6 aciertos	De 5 a 1 aciertos	0 aciertos
A 2	De 20 a 16 aciertos.	De 15 a 11 aciertos	De 10 a 6 aciertos	De 5 a 1 aciertos	0 aciertos
A 3	De 20 a 16 aciertos.	De 15 a 11 aciertos	De 10 a 6 aciertos	De 5 a 1 aciertos	0 aciertos
A 4	De 40 a 32 aciertos.	De 30 a 22 aciertos	De 20 a 12 aciertos	De 10 a 2 aciertos	0 aciertos
TOTAL	16	12	8	4	0

B.- Las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la seriación. mediante la aplicación de actividades practicas, que se evaluarán de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

Puntaje	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	0 puntos
B.1.1	De 6 a 5 aciertos	4 aciertos	De 3 a 2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
B.1.2	De 7 a 5 aciertos	4 aciertos	De 3 a 2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
B.1.3	De 6 a 5 aciertos	4 aciertos	De 3 a 2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
B.1.4	De 9 a 6 aciertos	De 5 a 4 aciertos	De 3 a 2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
B.2	De 5 a 4 aciertos	3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
B.3	De 6 a 5 aciertos	De 4 a 3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
B.4	3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 acierto	0 aciertos
Total	28	21	14	7	0

C.- Las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la conservación de número. mediante la aplicación de actividades practicas, que se evaluarán de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

Puntaje	4 puntos	3 puntos	2 puntos	1 punto	0 puntos
C.1	De 5 a 4 aciertos	3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
C.2	De 5 a 4 aciertos	3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
C.3	De 5 a 4 aciertos	3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
C.4	De 5 a 4 aciertos	3 aciertos	2 aciertos	1 acierto	0 aciertos
Total	16	12	8	4	0

Total Global	60	45	30	15	0
---------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

Puntaje
De 60 a 0

3.9 Procedimiento para el análisis de los datos

La inferencia estadística se interesa en dos tipos de problemas: la estimación de los parámetros de la población y las pruebas de hipótesis.

Inferir significa “*obtener conclusiones como una consecuencia o como una probabilidad*”.⁴⁰ La inferencia estadística se interesa en cómo obtener conclusiones acerca de grandes grupos de sujetos o de eventos, sobre la base de observaciones de pocos sujetos o de lo que ha ocurrido en el pasado.

En la estadística moderna, las primeras técnicas de inferencia que aparecieron fueron aquellas que hicieron suposiciones acerca de la naturaleza de las poblaciones de las cuales se derivaron las observaciones y los datos. Estas técnicas estadísticas se llaman paramétricas.

Recientemente se han venido desarrollando un gran número de técnicas de inferencia que no hacen suposiciones numerosas o rigurosas acerca de la población de la cual se han muestreado los datos. Estas técnicas de distribución libre o no paramétricas dan como resultado conclusiones que requieren menos calificaciones.

Algunas técnicas no paramétricas son pruebas de rangos o pruebas de orden como lo es el presente caso en particular, y estos términos sugieren otro modo en el que las pruebas no paramétricas difieren de las pruebas paramétricas.

Una vez aplicado el instrumento de evaluación, los datos obtenidos se analizarán por medio de una prueba estadística no paramétrica denominada Análisis de varianza unifactorial por rangos, de Kruskal-Wallis.

⁴⁰ Siegel, Sidney, et, al Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Trillas, México, 1995(reimp. 2003), pp23.

El análisis de varianza unifactorial por rangos, de Kruskal-Wallis, es una prueba muy útil para decidir si k muestras independientes provienen de diferentes poblaciones. Los valores de la muestra invariablemente difieren de alguna manera, y la pregunta es si las diferencias entre las muestras significan diferencias genuinas en la población o si sólo representan la clase de variaciones que puedan esperarse en muestras que se obtienen al azar de la misma población.

La técnica de Kruskal-Willis prueba la hipótesis nula de que las k muestras provienen de la misma población o de poblaciones idénticas con la misma mediana. Para especificar explícitamente las hipótesis nula H_0 y la alterna H_1 .

H_0 No existe diferencia significativa en las tendencias centrales de los resultados de los tratamientos.

H_1 Si existe diferencia significativa en las tendencias centrales de los resultados de los tratamientos.

Así por ejemplo :

Una vez que el instrumento de evaluación haya sido aplicado a cada uno de los alumnos que participaron en los diferentes tratamientos, se tratarán los resultados obtenidos con la prueba de análisis unifactorial por rangos, de Kruskal-Wallis siguiendo el procedimiento que a continuación se detalla y para ilustrar el cual se consideran los siguientes datos hipotéticos:

1.-Se presentan los datos obtenidos en una tabla de doble entrada donde cada columna representa cada tratamiento:

Alumnos	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
No Prog.	Aciertos	Aciertos	Aciertos
1	59	57	35
2	48	44	28
3	45	55	25
4	43	28	44
5	42	26	37
6	47	42	20
7	28	53	28
8	20	40	20
9	55	36	12
10	53	18	14
11		19	12
12		50	18

2.-Se ordenan por puntuación (de mayor a menor):

Alumnos No. Prog.	Tratamiento 1 Aciertos	Tratamiento 2 Aciertos	Tratamiento 3 Aciertos
1	59	57	44
2	55	55	37
3	53	53	35
4	48	50	28
5	47	44	28
6	45	42	25
7	43	40	20
8	42	36	20
9	28	28	18
10	20	26	14
11		19	12
12		18	12

3.-Cada una de las N observaciones se reemplaza por un rango, esto es, todas las puntuaciones de todas las k muestras se combinan en una sola serie y se ordenan por rangos. La puntuación más pequeña se reemplaza por el rango uno, la puntuación que se sigue en tamaño (ascendente) se reemplaza por el rango

dos, y la puntuación mayor se reemplaza por el rango N , donde N es el número total de observaciones independientes de las k muestras.

No. Prog.	Aciertos	Rango
1	59	23
2	57	22
3	55	21
4	55	21
5	53	20
6	53	20
7	50	19
8	48	18
9	47	17
10	45	16
11	44	15
12	44	15
13	43	14
14	42	13
15	42	13
16	40	12
17	37	11
18	36	10
19	35	9
20	28	8
21	28	8
22	28	8
23	28	8
24	26	7
25	25	6
26	20	5
27	20	5
28	20	5
29	19	4
30	18	3
31	18	3
32	14	2
33	12	1
34	12	1

4.-Cuando lo anterior se hubo realizado, se debe encontrar la suma de rangos en cada muestra (columna). a partir de estas sumatorias de rangos, podemos calcular los rangos promedios de cada muestra.

No. Prog.	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	Aciertos	Rango	Aciertos	Rango	Aciertos	Rango
1	59	23	57	22	44	15
2	55	21	55	21	37	11
3	53	20	53	20	35	9
4	48	18	50	19	28	8
5	47	17	44	15	28	8
6	45	16	42	13	25	6
7	43	14	40	12	20	5
8	42	13	36	10	20	5
9	28	8	28	8	18	3
10	20	5	26	7	14	2
11			19	4	12	1
12			18	3	12	1
Promedio de los rangos		144 / 10= 14.4		154 / 12= 12.8		74 / 12= 6.1

5.-Existen dos formas para la prueba Kruskal-Wallis y los términos necesarios para calcular el estadístico Kruskal-Wallis (KW).

o bien :

$$KW = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k n_j (\bar{R}_j - \bar{R})^2$$

$$KW = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k n_j (\bar{R}_j^2) \right] - 3(N+1)$$

Donde:

N = número de casos en la muestra combinada (la suma de n) **34**

k = número de muestras o grupos, en este caso **3**

n_j = número de casos en la j -ésima muestra **10 - 12 - 12**

R_j = sumatoria de los rangos en la j -ésima muestra o grupo **144 - 154 - 74**

\bar{R}_j = promedio de los rangos en la j -ésima muestra o grupo **14.4 - 12.8 - 6.1**

$\bar{R} = (N + 1) / 2 =$ promedio de los rangos en la muestra combinada (la gran media **10.33**

$$KW = \frac{12}{34(35)} (10(144.4 - 10.33)^2 + 12(12.8 - 10.33)^2 + 12(6.1 - 10.33)^2)$$

$$KW = \frac{12}{1190} (165.649 + 73.2108 + 214.7148)$$

$$KW = \frac{12}{1190} (453.5746) = 4.5738$$

6.- Se rechaza la hipótesis nula H_0 con aproximadamente un 10% de significancia.

(con base en la Tabla A. Valores críticos para el análisis de varianza unifactorial por rangos de Kruskal-Wallis Anexo 2)

¿Cómo plantear la administración del Instrumento de Evaluación ?

A.- El nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la clasificación mediante la aplicación de actividades prácticas, que se evaluarán de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

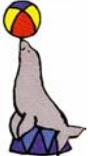
A.1 Reunir objetos físicamente semejantes, entre un conjunto de: anillos, zapatos, gatos y caballos de mar.

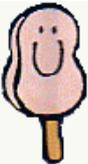
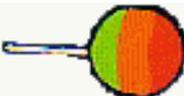
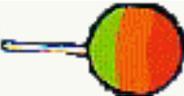
A. 2 Reunir objetos que se asemejen por color en un conjunto dado.

A.3 Agrupar objetos que pertenecen a una misma categoría.

A.4 Agrupar el mismo número de elementos en dos grupos de objetos, de características semejantes.

<p>6 </p>	<p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p> <p> </p>	<p>6 </p>
--	--	--

8



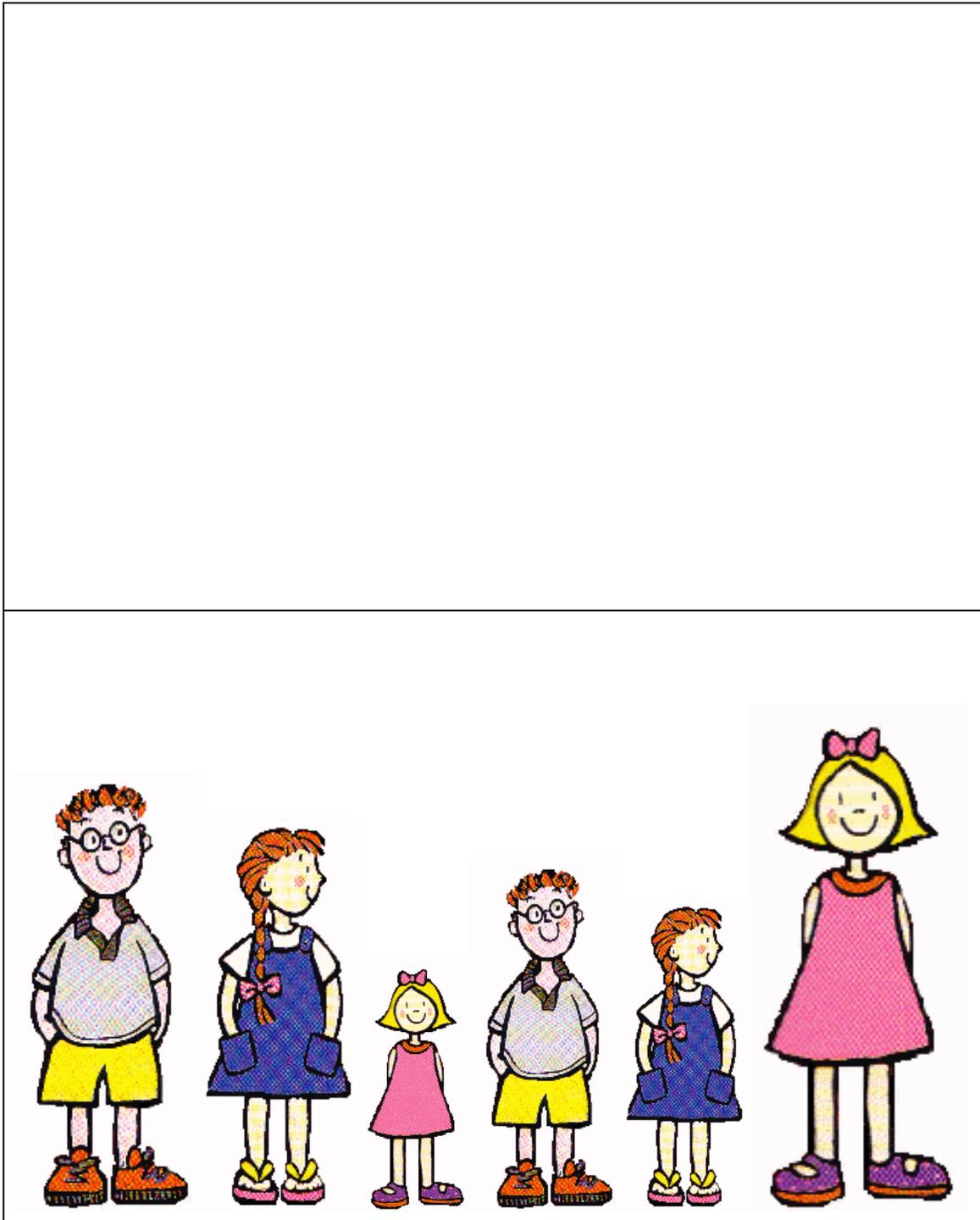
8



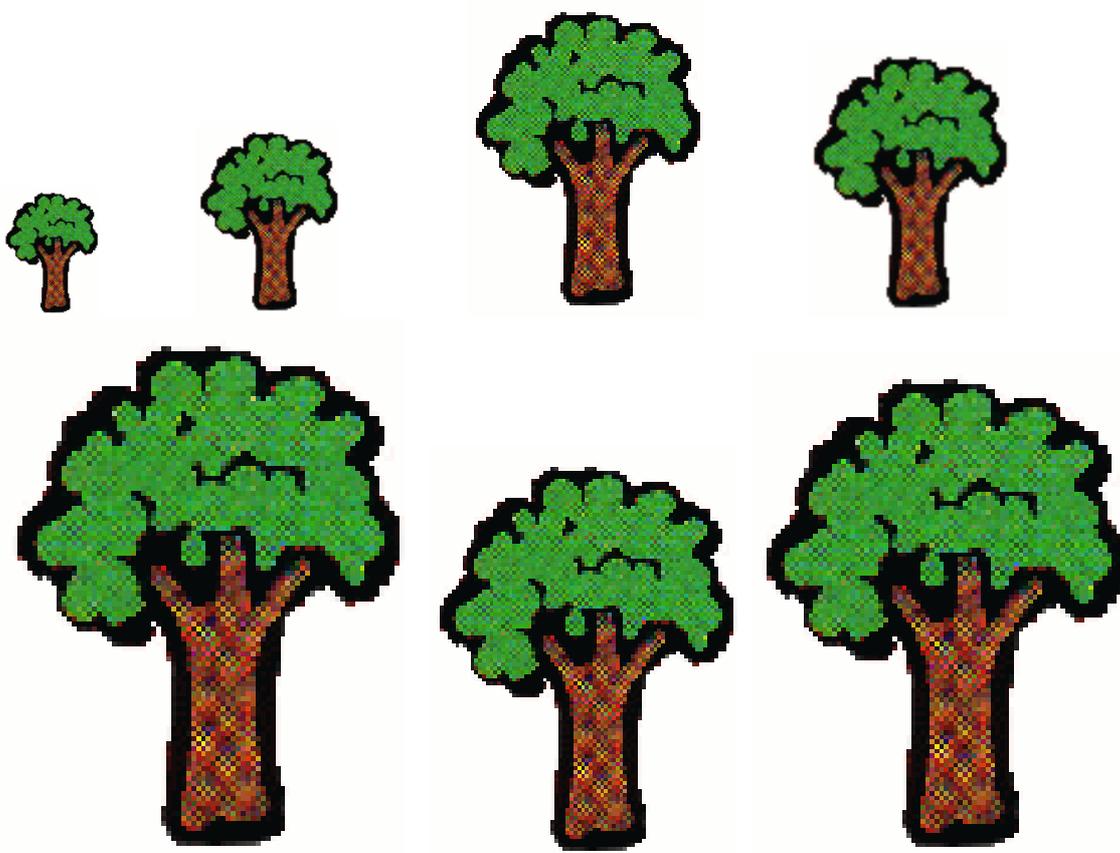
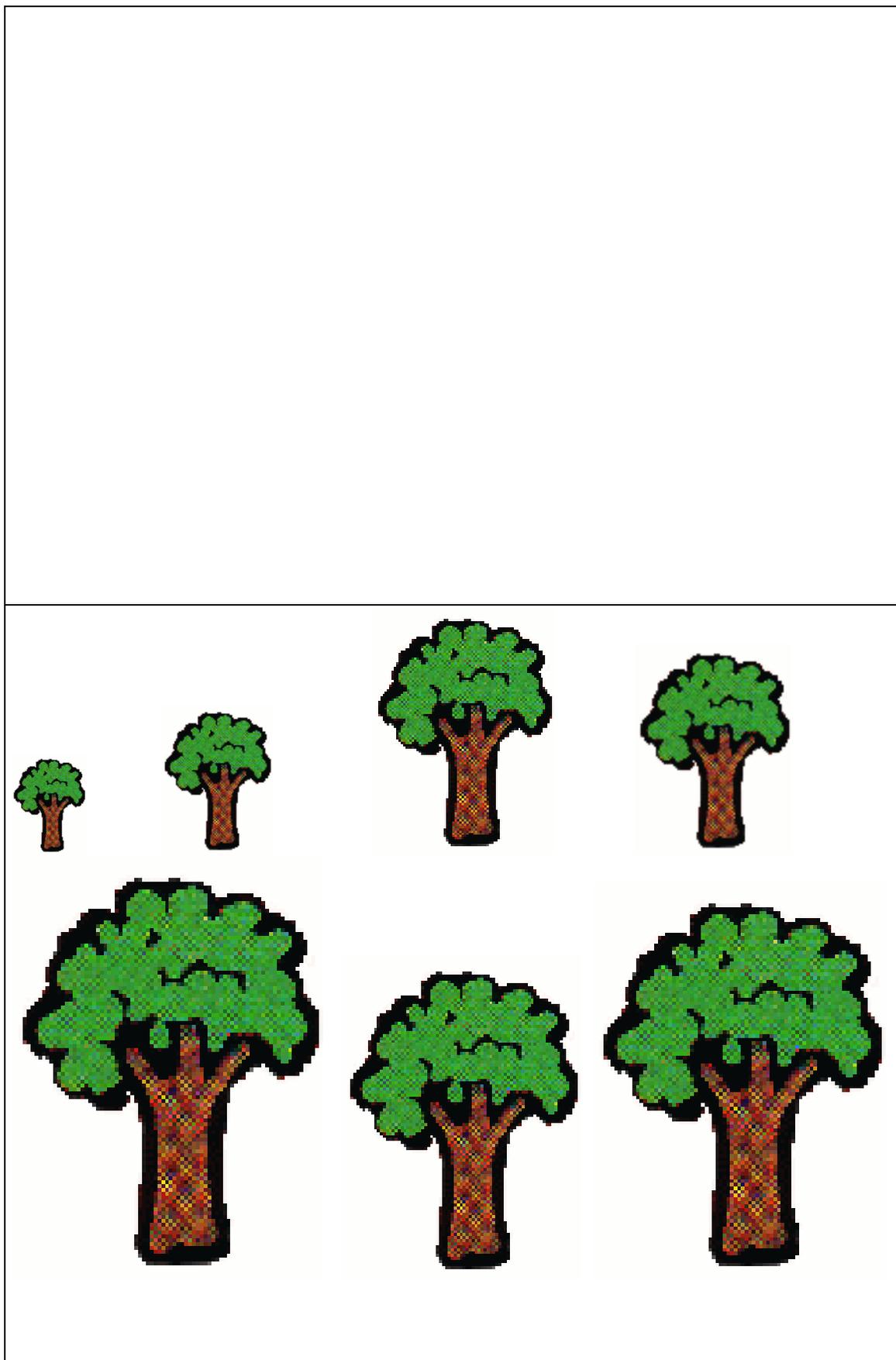
B.- El nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la seriación, mediante la aplicación de actividades practicas, que se evaluaran de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

B.1 Ordenar objetos de menor a mayor.

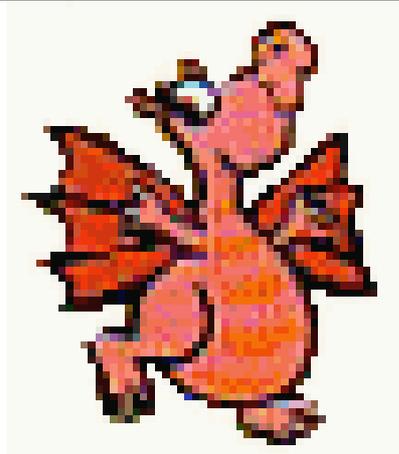
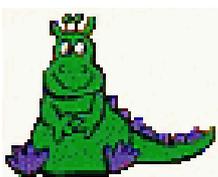
B.1.1 Ordenar seis objetos de menor a mayor:



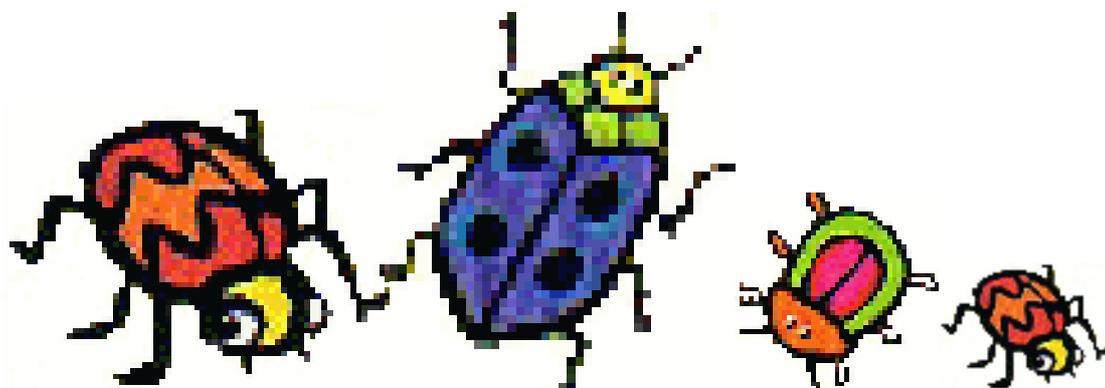
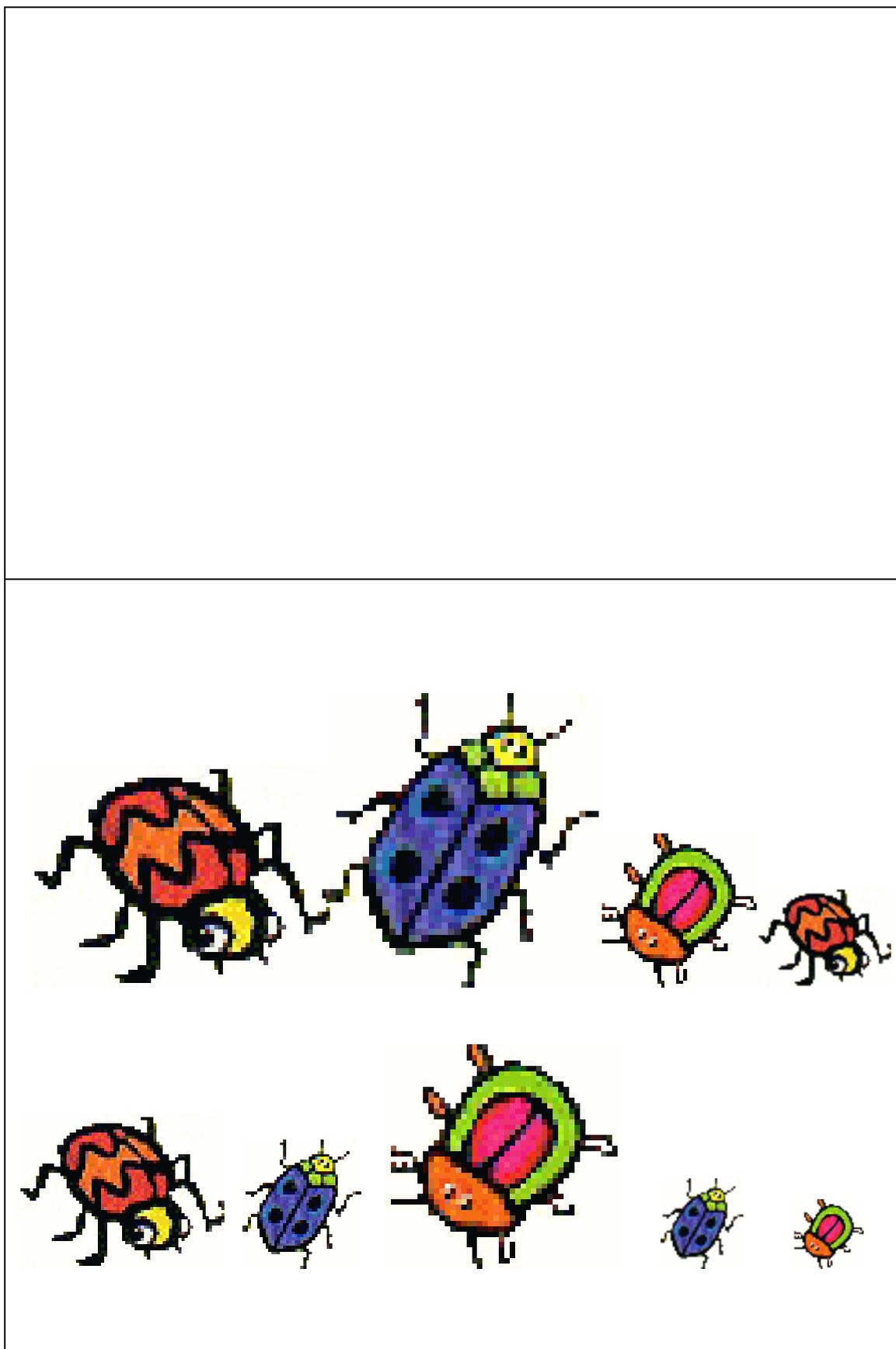
B.1.2 Ordenar siete objetos de menor a mayor:



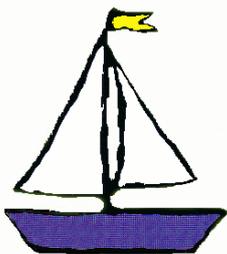
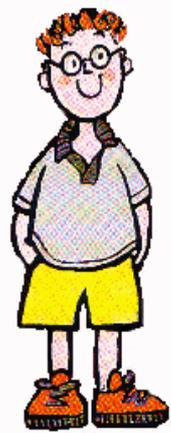
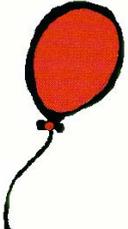
B.1.3 Ordenar seis objetos de menor a mayor:



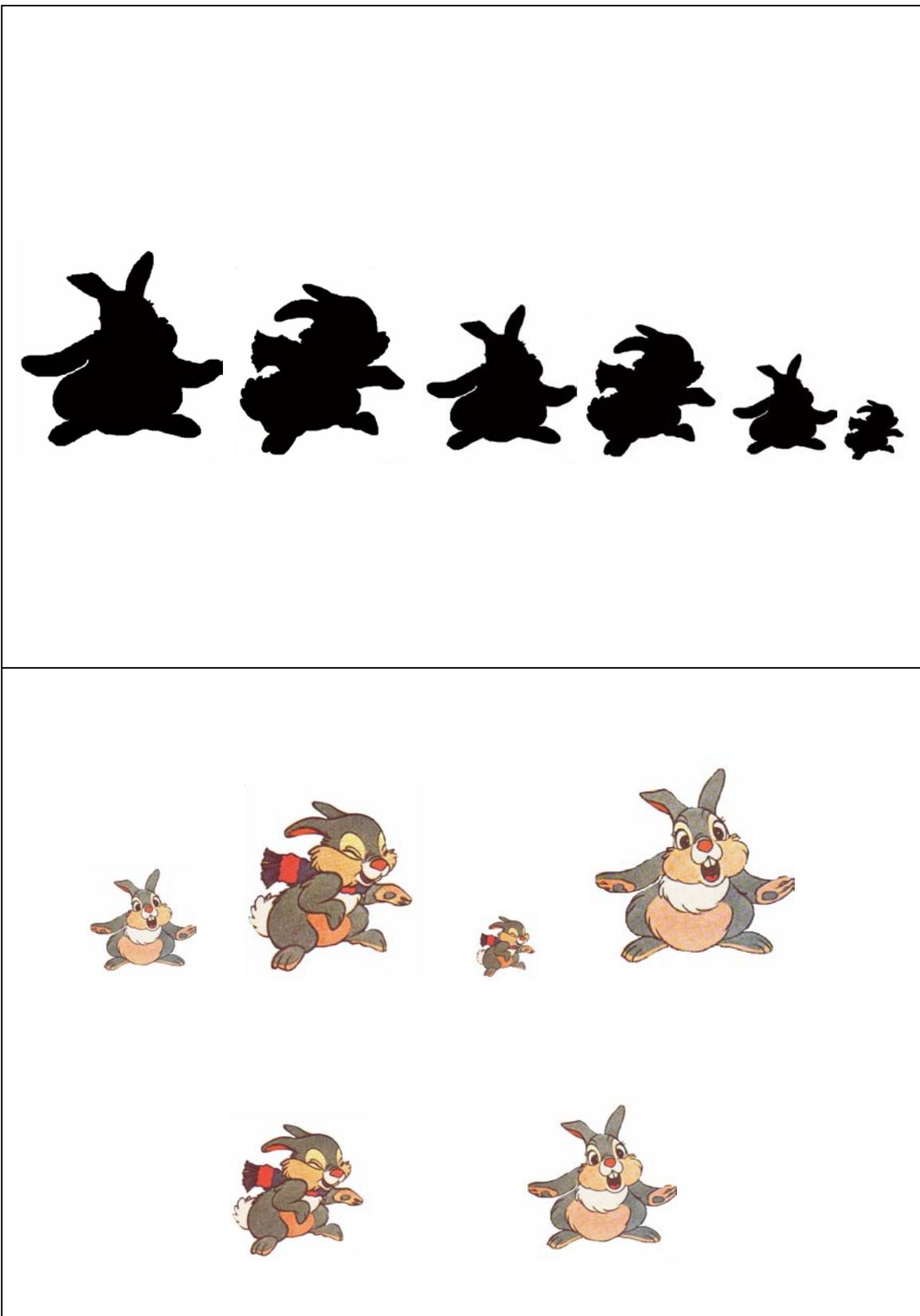
B.1.4 Ordenar nueve objetos de menor a mayor:



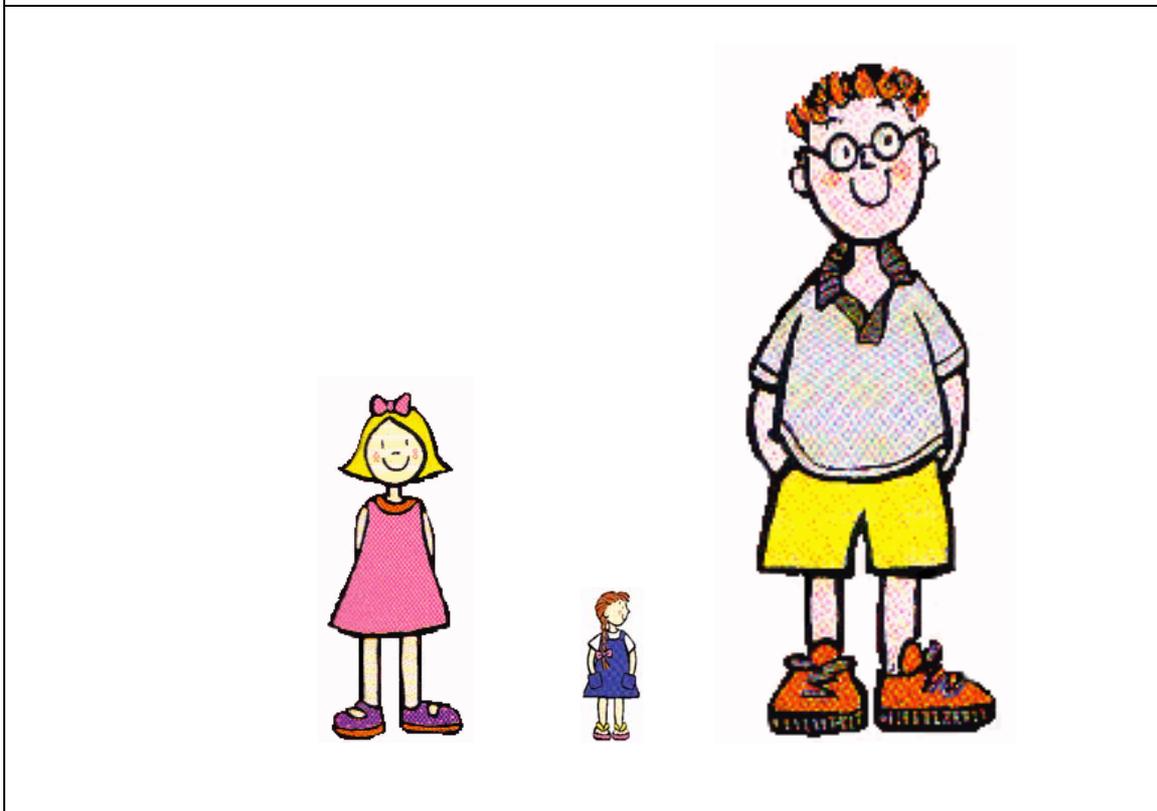
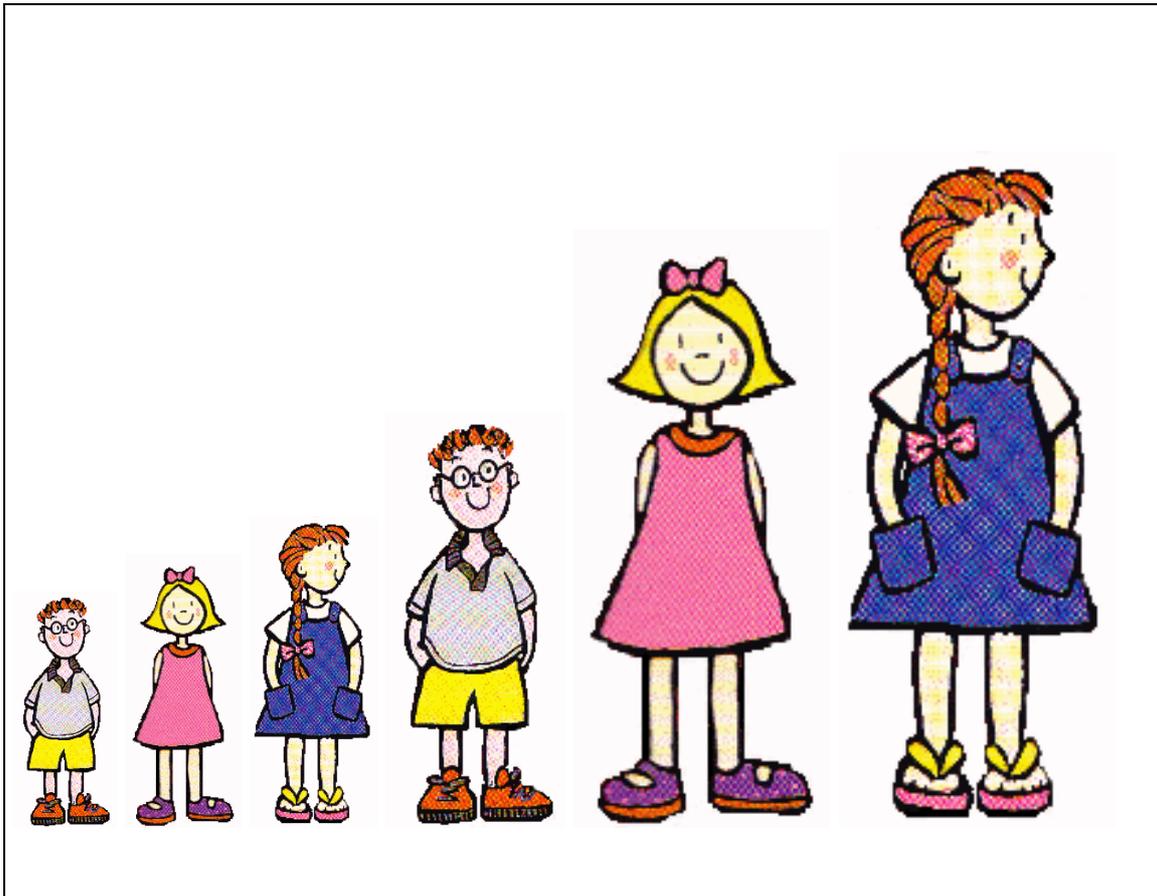
B. 2 Relacionar grupos de objetos que se complementen: Niña-chanclas, Helado-pastel, Niño-tenis, velero-cangrejo, payaso-globo.

B-3 Establecer seriación en orden descendente de un grupo de seis objetos, acomodándolos en el lugar que les corresponde sobre una lámina que contenga las siluetas correspondientes.

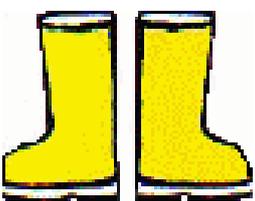


B-4 Intercalar en una línea de seis elementos, tres elementos nuevos, en el lugar que les corresponda.

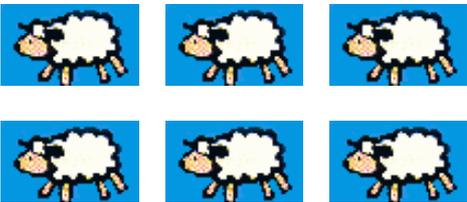
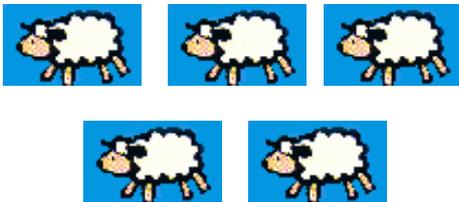
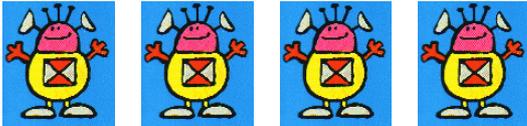
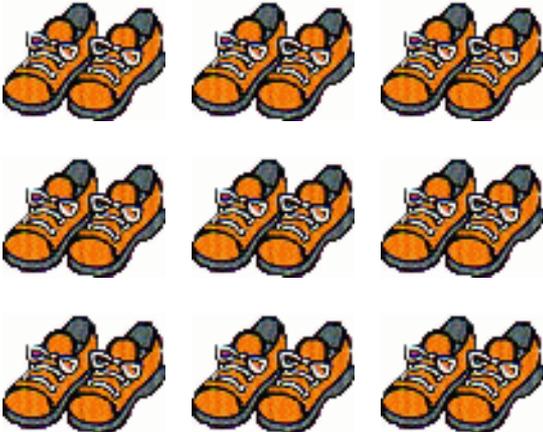
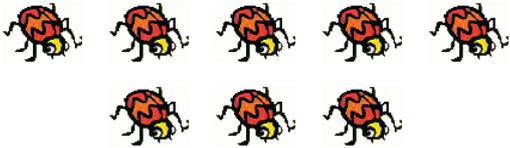


C.- El nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático con referencia a la conservación de número, mediante la aplicación de actividades practicas, que se evaluaran de acuerdo a la resolución de problemas específicos.

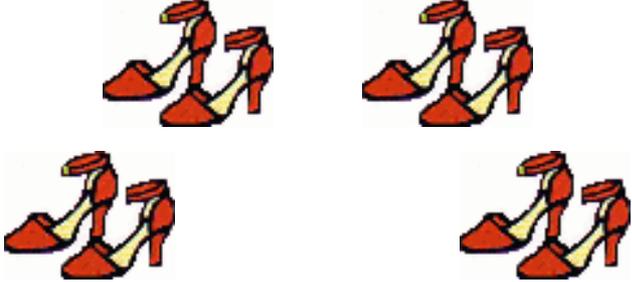
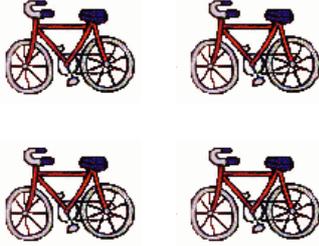
C.1 Relacionar los objetos de dos grupos puestos en hileras: niña- muñeca pies- botas, niño- pelota, cubeta- pala, bruja- manzana .

C.2 Encontrar relación numérica entre dos grupos de objetos: más que-
menos que.

<p>1.-</p> 	
<p>2.-</p> 	
<p>3.-</p> 	
<p>4.-</p> 	
<p>5.-</p> 	

C.3.- Asociar el numeral correcto a grupos de objetos.

4		
6		
3		
8		
2		

C.4.- Asociar grupos de objetos con el numeral correspondiente

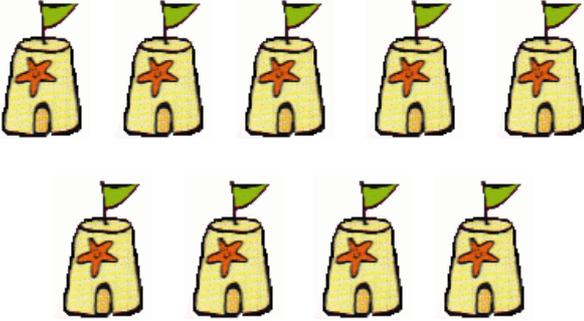
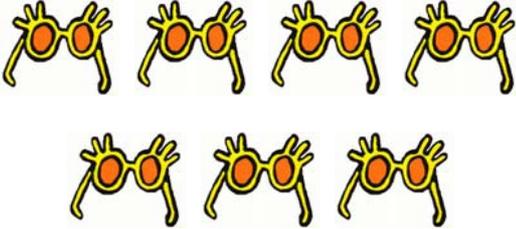
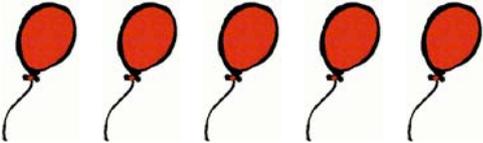
		7
		5
		1
		9
		6

Tabla A

Valores críticos para el análisis de varianza unifactorial por rangos de Kruskal-Wallis, KW⁴¹

Tamaño de las muestras			a				
n_1	n_2	n_3	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
2	2	2	4.25				
3	2	1	4.29				
3	2	2	4.71	4.71			
3	3	1	4.57	5.14			
3	3	2	4.56	5.36			
3	3	3	4.62	5.60	7.20	7.20	
4	2	1	4.50				
4	2	2	4.46	5.33			
4	3	1	4.06	5.21			
4	3	2	4.51	5.44	6.44	7.00	
4	3	3	4.71	5.73	6.75	7.32	8.02
4	4	1	4.17	4.97	6.67		
4	4	2	4.55	5.45	7.04	7.288	
4	4	3	4.55	5.6	7.14	7.59	8.32
4	4	4	4.65	5.69	7.66	8.00	8.65
5	2	1	4.2	5.00			
5	2	2	4.36	5.16	6.53		
5	3	1	4.02	4.96			
5	3	2	4.65	5.25	6.82	7.18	
5	3	3	4.53	5.65	7.08	7.51	8.24
5	4	1	3.99	4.99	6.95	7.36	
5	4	2	4.54	5.27	7.12	7.57	8.11
5	4	3	4.55	5.63	7.44	7.91	8.50
5	4	4	4.62	5.62	7.76	8.14	9.00
5	5	1	4.11	5.13	7.31	7.75	
5	5	2	4.62	5.34	7.27	8.13	8.68
5	5	3	4.54	5.71	7.54	8.24	9.06
5	5	4	4.53	5.64	7.77	8.37	9.32
5	5	5	4.56	5.78	7.98	8.72	9.68
Muestras grandes			4.61	5.99	9.21	10.6	13.82

La ausencia de una entrada en los extremos indica que la distribución puede no tomar los valores extremos necesarios. Adaptada de la tabla F en Kraft, C.H. Yvan Edden, C., *A Nonparametric to statistics*, Macmillan, Nueva York, 1968.

⁴¹ *Idem.*-pp397

Bibliografía

1.,	DÍAZ BARRIGA, FRIDA, ET. AL., <i>Estrategias docentes para un aprendizaje significativo</i> , segunda edición McGraw-Hill, Buenos Aires, 1999, 466 pp.
2.-	GONZÁLEZ, ADRIANA ET AL., <i>¿Cómo enseñar matemáticas en el jardín de Niños?</i> , Colihue, Buenos Aires, 192 pp.
3.-	HOHMANN, MARY ET. AL. <i>Niños pequeños en acción</i> , Trillas, México, 1994 416 pp.
4.-	SEP-UPN, <i>Contenidos de aprendizaje</i> , México, 1987, 90 pp.
5.-	SEP, <i>Lecturas Básicas del curso taller "Metodología de la enseñanza de la matemática en la educación preescolar, 1994-1995"</i> , México, 1994, 155 pp.
6.-	SEP, <i>Programa de educación preescolar 1982</i> , México, 1982, 130 pp.
7.-	SEP, <i>Actividades matemáticas en el nivel preescolar</i> , México, 1991, 102 pp.
8.-	SEP, <i>Programa de educación preescolar 1992</i> , México, 1992, 100 pp.
9	SEP, <i>Bloques de juegos y actividades en el desarrollo de proyectos en el jardín de niños</i> , México, 1993, 125 pp.
10.-	SEP, <i>Guía para el aprendizaje el aprendizaje de la lengua oral y escrita</i> , México, 1990, 159 pp.

11.-	SEP, <i>Orientaciones pedagógicas para la educación preescolar de Ciudad de México, 2000-2001</i> , México, 2000, 44 pp.
12.-	Sidney , Siegel, ET, AL <i>Estadística no paramétrica, aplicada a las ciencias de la conducta. Trilla, México, 1995 (reimp.2003) 437pp.</i>