

24.69



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología

ESTUDIO PILOTO SOBRE LA APLICABILIDAD DE LA PRUEBA "CUANTO Y CUANTOS" EN PRE-ESCOLARES MEXICANOS QUE INGRESAN AL PRIMER AÑO DE PRIMARIA.

T E S I S

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN PSICOLOGIA

P r e s e n t a :

Mónica Patricia Gudiño Paz



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

- Introducción	Págs.
- Capítulo 1	
Conducta matemática del preescolar	
a) Modelo piagetiano de adquisición de nociones matemáticas.	1
b) Factores más importantes que influyen en el aprendizaje de la matemática preescolar.	11
- Capítulo 2	
La enseñanza de la matemática preescolar en México.	17
- Capítulo 3	
Descripción de la prueba "Cuánto y Cuantos" (habilidad en mate máticas).	31
Forma de calificación del instrumento.	35
- Capítulo 4	
Metodología.	
Planteamiento del Problema. Definición del Problema.	39
Hipótesis. Objetivos. Diseño y Variables.	40
Método.	
Sujetos. Escenario. Material. Procedimiento.	42
Resultados.	46
Procesamiento de la información.	
Conclusiones.	73
Bibliografía.	78
Apéndice.	81

I N T R O D U C C I O N

La matemática ha sido una de las materias básicas de la educación primaria, y tradicionalmente se le ha considerado como la asignatura - que más problema plantea tanto a los estudiantes como a los educadores.

Esto se debe en mucho al estado de conocimientos o habilidades con que llega el niño al primer año de primaria.

Son muchos los esfuerzos que se han venido realizado por contar - con métodos, procedimientos y materiales de enseñanza que propicien un aprendizaje eficaz y significativo para el alumno, y que consecuentemen - te ayuden a disminuir los índices de reprobación y deserción en esta - área.

Los trastornos en el aprendizaje del cálculo aritmético se presen - tan con frecuencia desde la etapa preescolar, siendo esta etapa de su - ma importancia para el desarrollo posterior del niño, en donde se esta - blecen las bases para lograr un desarrollo más firme y estable de las nociones matemáticas.

Dada la frecuencia de presentación de estos trastornos y la ausen - cia en el medio psicopedagógico de un instrumento que permita estable - cer una prueba predictiva del futuro rendimiento del preescolar en esta área, el presente trabajo tuvo como propósito realizar un estudio pilo - to de la prueba "Cuánto y Cuantos" (habilidad en matemáticas) con la - finalidad de que pueda ser utilizada como un instrumento predictivo -- útil para el desarrollo y ejecución posterior del preescolar en térmi - nos de aprestamiento, en el área de matemáticas, aplicándose antes de iniciar el primer grado de educación primaria.

Esta prueba evalúa algunos de los procesos lógico-matemáticos in--

plícitos en el mecanismo del cálculo; se consideró necesario probar este instrumento para evaluar los conceptos prematemáticos que se requieren para la adecuada adquisición del cálculo aritmético en el primer año de primaria y con la finalidad última de lograr la detección temprana de dificultades en el escolar en relación a dicha habilidad.

En el estudio que aquí se presenta, la prueba "Cuánto y Cuantos" fue aplicada a 55 menores que habían cursado educación preescolar y de recién ingreso al primer grado de educación primaria.

La hipótesis de investigación propuesta que sugiere la relación de la prueba con el rendimiento escolar de los sujetos al finalizar el primer semestre del período lectivo, resultó confirmada.

Los fundamentos teóricos para este estudio se presentan en tres capítulos, los cuales hacen referencia a: -la conducta matemática del preescolar, -la adquisición de las nociones matemáticas desde el punto de vista de la teoría de Piaget principalmente, -los factores más importantes que influyen en el aprendizaje de las matemáticas, -algunas características de la enseñanza de la matemática preescolar en México así como una descripción completa de la prueba "Cuánto y Cuantos".

Posteriormente se presenta el estudio realizado y los resultados y conclusiones obtenidas, así como las referencias consultadas.

En el apéndice se incluye la prueba "Cuánto y Cuantos" así como la información de los ítems que corresponden a cada subtotal.

CAPITULO PRIMERO

CONDUCTA MATEMATICA DEL PREESCOLAR

En este capítulo se presenta la descripción de la conducta matemática del preescolar en términos de las nociones y habilidades que va adquiriendo progresivamente. Dicha descripción se hace desde la perspectiva teórica piagetiana aunque se consideran otros autores. Se presenta también una breve revisión de algunos estudios, tanto teóricos como pedagógicos, así como los factores más importantes que influyen en el aprendizaje de las matemáticas.

a) Modelo piagetiano de adquisición de nociones matemáticas.

Uno de los investigadores especializados que nos brinda una amplia exposición acerca de la génesis e idea del número en el niño es Jean Piaget.

Piaget sostiene que todo pensamiento surge de acciones, y los conceptos matemáticos tienen su origen en los actos que el niño lleva a cabo con los objetos y no en los objetos mismos (Lovell, 1977).

Los niños podrán apreciar que las matemáticas es una forma de pensar si construyen y buscan patrones en actividades adecuadas a su nivel. Cuanta más experiencia tenga un niño con objetos físicos de su medio ambiente, más probable es que desarrolle un conocimiento apropiado de ellos.

Un ambiente rico tiene un efecto importante y medible sobre el crecimiento intelectual del niño, y este ambiente propende a ser especialmente crucial en las primeras etapas de la vida infantil, cuando la inteligencia parece desarrollarse a mayor velocidad (Willen, 1974).

Piaget escribe que la matemática es antes que nada y de manera más importante acciones ejercidas sobre las cosas (Labinowicz, 1982).

Cuando brindamos educación matemática a nuestros niños esperamos que desarrollen también la capacidad de utilizar una serie de códigos que les permitan comparar, razonar y predecir. La actividad práctica - de manipulación de objetos materiales en situaciones concretas, parece a primera vista relacionarse con formas más desarrolladas de pensamiento matemático, así como por ejemplo, el agitar las piernas en el aire se relaciona con el caminar por el suelo en un bebé.

Al ayudar a los niños a aprender matemáticas, nuestro objetivo debe ser estimular el proceso de desarrollo de las ideas matemáticas. Para conseguirlo necesitamos conocer y comprender estas etapas del desarrollo y brindar experiencias apropiadas para cada una de ellas, así como ofrecer a los niños canales naturales que les ayuden a pasar de una a otra.

Cualquier tipo de información matemática que se imparta a los niños sin que hayan tenido una experiencia adecuada, empobrece en realidad su desarrollo aunque al comienzo parezca otorgarles una madurez superficial. Los niños deben asimilar cada vez más experiencias para poder efectuar más tarde generalizaciones válidas (Holloway, 1969).

Piaget, en su obra sobre la génesis del número ha demostrado que hay en el entendimiento humano toda una organización mental previa al cálculo y si esta organización falta en el individuo es en vano proseguir en el aprendizaje de conceptos matemáticos más complejos (Beauverdi, 1967).

Es un gran error suponer que un niño adquiere las nociones de los números y otros conceptos matemáticos solo a partir de la enseñanza escolarizada, por el contrario, en un grado notable los desarrolla por sí mismo independiente y espontáneamente. Cuando los adultos tratan de imponerle los conceptos matemáticos a un niño prematuramente, su aprendi-

zaje es meramente verbal; el verdadero entendimiento de ellos viene solamente con su crecimiento mental (Piaget, 1953).

Según este autor el contar en voz alta es una de las primeras nociones de número aprendidas por los niños, e indica que esta habilidad puede fácilmente engañar a un adulto. El niño que puede contar no necesariamente entiende los números, dado que recitar los nombres de los números en ausencia de objetos reales es una actividad sin sentido. Los niños pequeños de 4 - 5 años que conocen los nombres de los números rara vez comprenden su significado, aunque pueden pronunciarlo en orden correcto, generalmente tienen dificultad para asignarlos a un conjunto de objetos (Labinowicz, 1982).

El saber contar no garantiza por consiguiente que el niño tenga asegurada la noción del número (Beauverd, 1967). Lo que debe tener lugar concretamente como demuestra Piaget es un crecimiento interior, un proceso de organización y estructuración a resultas del cual una idea que antes no existía al poco tiempo se halla funcionando. El niño es enseñado en la escuela, y él toma como un juego la actividad de contar, y se sostiene que eso, junto con la capacidad innata de su mente proporcionan al niño la primera idea elemental del número (H. Isaacs, 1967).

Según el modelo piagetiano el niño domina la idea funcional básica del número alrededor de los 6 - 6½ años, y obtiene sus primeras ideas claras acerca de las consecuencias de las relaciones de inclusión de -- clases, como muestra Piaget, aproximadamente en la misma época.

Esto puede mostrarse con un experimento simple:

El niño de 5 - 6 años puede colocar 10 piedras en una línea, las puede contar correctamente, pero si las piedras se acomodan en patrones más complejos o se amontonan, él ya no podrá contarlas con una exactitud -- consistente. Aunque el niño conoce los nombres de los números, todavía

no ha obtenido la idea esencial del número, es decir, que el número de objetos de un grupo permanece siendo el mismo, es "conservado" sin importar como estén acomodados. Por otra parte el niño de 6 - 7 años con frecuencia muestra que ha formado espontáneamente el concepto de número, aunque todavía no le hayan enseñado a contar (Piaget, 1953).

Los estudios de Piaget (1941, 1953) plantean de manera más amplia las implicaciones del concepto de número; para él la conducta de contar se ubica en tres niveles:

a) contar por repetición - que se refiere a cuando el niño ha aprendido el nombre de algunos números y una secuencia de repetición, es decir -- una secuencia de sonidos memorizados (enumeración "uno, dos, tres" etc) pero cuando se le pregunta cuántos objetos hay en un conjunto el niño - no puede contestar o su respuesta es azarosa.

b) contar racionalmente - implica una correspondencia uno a uno o correspondencia biunívoca, entre el número que dice de manera oral y el número de objetos. Esto se puede observar cuando el niño es capaz de -- hacer igualaciones de cantidades de objetos en relación con el número de objetos que se solicitaron.

c) contar por equivalencia - también es conocido como conservación del número. Esta forma de contar es independiente de la forma en que estén agrupados los objetos, el niño es capaz de decir si son iguales o diferentes, y su respuesta está en función del número de objetos.

Este marco conceptual ubica la conducta de contar dentro de los - primeros niveles del desarrollo del concepto del número. Así antes de que el niño responda conceptualmente, aprende muchas cosas del mundo - físico. Primeramente el niño requiere de la formación de conceptos de clasificación, la cual se refiere al conocimiento o discriminación de las propiedades cualitativas de los objetos (formas, tamaños, colores

etc.) los que son fundamentales para el reconocimiento y clasificación de los objetos. Además dentro de ellos se encuentran los conceptos de igual - diferente, y de esto se establecen relaciones que inducen al concepto de cantidad (igual - diferente, más - menos, etc.) aunque el niño sea capaz de enumerar cantidades de objetos, no significa que posea el concepto de número, para esto es necesario que adquiera los conceptos de seriación y ordenamiento, desde el punto de vista piagetiano.

Desde otro punto de vista, Staats menciona que para que el niño sea capaz de contar cualquier conjunto de objetos, debe proceder también a tres niveles los cuales requieren de un concienzudo entrenamiento y estimulación, primero para que niño discrimine una respuesta numérica, segundo que adquiera la secuencia numérica verbal y tercero la secuencia perceptivo motora adecuada. El conteo a decir de Staats, está compuesto de respuestas de atención, respuestas manuales y secuencias vocales de respuestas numéricas, y solo a base de un entrenamiento adecuado el niño adquiere la coordinación de todas ellas (González, 1963)

El número en sí es algo más que un nombre, el número expresa una relación. Las relaciones no existen en los objetos reales, sino son abstracciones, son construcciones de la mente impuestas sobre los objetos. La comprensión del número esta relacionada con un entendimiento de las ideas básicas de la lógica. Una vez que estas ideas lógicas se han desarrollado, el niño pueda tratar las operaciones numéricas como parte de un sistema de operaciones afines, es decir, le será posible manejar significativamente las operaciones de aritmética elemental (Labinowicz, 1982).

Las ideas lógicas necesarias para la elaboración del número son, conforme al modelo piagetiano:

La equivalencia a través de una correspondencia uno a uno o correspon--

dencia biunívoca.

Hacer pares es la forma más simple y directa de comparar para ver si -- los conjuntos de objetos son equivalentes. Los niños menores de 6 años experimentan problemas al hacer una correspondencia uno a uno, esta comparación sin conteo es una idea prenumérica, ya que la correspondencia uno a uno no depende de la noción de número. En vez de eso, constituye una base para la comprensión de tal noción.

El contar como correspondencia uno a uno implica algo más que recitar nombres, significa hacer pares de nombres de números con objetos. (Labinowicz, 1982).

La conservación del número.

Se da conservación cuando el niño adquiere la certeza de que el todo es un conjunto de partes que pueden distribuirse como se quiera. La relación de las partes con el todo es la relación lógica constitutiva de dicha conservación. Mientras el niño no pueda pensar simultáneamente en el todo y en las partes, mientras no sea capaz de "descentrarse" de uno de los puntos de vista para adoptar otro al mismo tiempo, mientras no haya reversibilidad del pensamiento, no habrá conservación del conjunto numérico (Dugas, Guillaume, Hasaerts, Cazamave, Lauriol, Cattan, Richard, Maillet, Metton-Granier, Saldaljian-Blanchard, Vergouta-Rueff, 1972).

La reversibilidad se refiere a la posibilidad permanente del sujeto de volver, haciendo una operación inversa, a una premisa inicial que no está alterada (Giordano, Ballent y Giordano, 1976).

Cuando los niños cumplen 7 años, tres de cada cuatro serán capaces no solo de conservar el número sino también de proporcionar una justificación convincente a sus respuestas.

La seriación explicada por medio de dos ideas: la sucesión y la ordenación de una serie.

Se considera a la serie como un conjunto de números que están subordinados entre sí y se suceden unos a otros.

La ordenación se basa en la comparación, una comparación relaciona unos objetos con otros. Para un niño la posibilidad de considerar que una -- cantidad es simultáneamente superior a la primera e inferior a la segunda, corresponde a una etapa importante en el desarrollo de la lógica.

Al hablar de la noción del número, se afirma que la serie numérica solo puede explicarse si se toma en cuenta la sucesión y la ordena--ción. Pero estas dos nociones solo podrán ser asimiladas por el alumno si en el período preoperatorio del jardín de niños o en el aprestamiento de primer grado, la maestra le ha ayudado a clarificar los conceptos de mayor y menor, antes y después, atrás y adelante, largo y corto etc.

y la Inclusión de clase

Después de los 7 años de edad la mayoría de los niños obtienen la agili--dad mental para coordinar la relación entre "algunos y todos", antes de esa edad sus respuestas son basadas en apariencias.

Las primeras enseñanzas que reciben los niños son usualmente orales, los niños repiten los nombres de los números hasta que se los han aprend--ido de memoria; sin embargo, Piaget previene que las relaciones inheren--tes al concepto de número no pueden ser enseñadas hablando.

El número es una relación que:

- . indica su lugar en un orden
- . representa cuántos objetos se incluyen en un conjunto y
- . es duradera a pesar de reordenamientos espaciales.

Piaget se refiere a estas relaciones como el conocimiento lógico - matemático.

Las palabras y los símbolos pueden servir como nombres útiles o recordatorios, sólo después de que el niño ha creado la relación a través

de su propia experiencia con objetos. Así la verdadera noción del número implica ingenio del niño o la construcción activa de relaciones a través de su propia actividad.

El trabajo de Piaget ha demostrado que las primeras nociones de las cuatro operaciones de aritmética elemental se desarrollan simultáneamente y son asequibles a los 7 años de edad aproximadamente. Piaget sostiene que hasta que el niño maneja el concepto de número, comprendiendo la correspondencia de uno a uno, y la conservación del mismo, así como el manejo de tareas de seriación y clasificación le será posible manejar significativamente las operaciones de aritmética elemental (Labinowicz, 1982).

Es posible que los conceptos matemáticos se alcancen en parte como resultado de un razonamiento lógico y en parte como resultado de las experiencias realizadas en la manipulación de objetos.

Un estudio de Wohlwill (1960) muestra que los niños pasan por tres fases distintas para llegar a entender el número. Primeramente se ajustan a una percepción rígida, de modo que, si se cambia la ordenación de los elementos, pueden creer que ha cambiado el número de los mismos. En la segunda fase los números se comprenden intelectualmente. En el paso de la primera fase a la segunda juega un importante papel el dominio de los términos verbales exactos para designar los conjuntos. En la tercera fase se llegan a comprender las relaciones entre los números y los conceptos correspondientes (Lovell, 1977).

Por otro lado si se toman como referencia los trabajos de Decroly (1913), Descosudres (1922), Dupasquier (1921) y Lay (1914), citados por Giordano, (1976) se observa que hasta los 5 años se desarrolla la primera etapa en la que el niño concibe concretamente los primeros números: el niño verifica la correspondencia entre dos objetos a los tres años, en-

tre tres a los cuatro años y entre cuatro a los cinco años y medio.

Hacia la edad de 7 años de forma concomitante con el pensamiento lógico, se desarrolla la posibilidad de realizar operaciones abstractas en aritmética. Dicha operatividad aritmética es independiente de la -- percepción y de la movilidad de su composición. Se basa en la noción de reversibilidad de las operaciones (Dugas y cols., 1972).

Todo esto permite concluir que el cálculo debe ser considerado como una función independiente y específica (Beauverd, 1967).

Basándose en la teoría de Piaget son muchos los autores que han seguido la línea de sus investigaciones, pero pocos realmente son los que nos brindan una aplicación pedagógica de ésta. Entre estos últimos, se encuentra H. Aebli en Suiza, cuyo trabajo sobre Didáctica Psicológica - contiene la descripción de experiencias pedagógicas fundadas en el método operatorio. Se encuentran también los trabajos de L. Pauli, y S. ROLLER en Ginebra, que aplicaron este método a todos los grados de ense--ñanza de las matemáticas (Beauverd, 1967).

Beauverd (op. cit.), organizó y prosiguió una experiencia sistemática de iniciación de las matemáticas siendo capaz de desprender lo esencial de los procesos formadores de las operaciones lógico matemáticas - para traducirlas en ejercicios concretos, insistiendo sobre las condiciones previas a una adquisición adecuada de las nociones matemáticas y la necesidad de dejar al alumno el tiempo necesario para el desarrollo espontáneo de ciertas formas y actividades, en lugar de acelerar artificialmente estos procesos, colocándolos en la perspectiva de rendimiento únicamente.

Beauverd testimonia que hay que descuidar los rendimientos artificiales en provecho de los descubrimientos más lentos, pero de efectos - más durables, que el niño llega hacer por sí mismo en las etapas poste-

riores.

Para este autor la noción del número nace por igualación de las diferencias. El niño no percibe los detalles de una figura más que por semejanza o por diferencia. El número en la toma de conciencia debe ser presentado bajo la forma de agrupaciones y constelaciones diversas. Estas acciones facilitarán el reconocimiento del número y conducirán a la sistematización en la presentación de los números; la sucesión de los números, su cantidad respectiva y su rango, se fijan por seriación, es decir, por la comparación de dos series de objetos clasificados, por ejemplo por orden creciente de dificultad. Es necesario que el niño organice las series (y no simplemente compruebe las series ya organizadas), primero de mayor a menor, de menor a mayor y a partir de un término -- cualquiera, llegando a este grado el niño está bien cerca de la operación aritmética, y por consiguiente de poder calcular (Beauverd, 1967).

Por otra parte en el transcurso de la práctica de ortofonía se ha constatado, en un cierto número de niños que presentaban un retraso -- simple de lenguaje, dificultades en el cálculo (Dugas y cols., 1972).

El lenguaje juega un importante papel en el desarrollo del pensamiento del niño. Junto con la aparición del lenguaje el universo de los símbolos se abre al niño. Sustituyendo lentamente a la acción, el lenguaje va adiestrando al niño a pasar del plano de la percepción a un plano mucho más abstracto. En el aprendizaje del cálculo, se trata de comprender y manejar un nuevo orden de símbolos. Los números tienen un nombre y el cálculo se formula hablando. Es necesario que el niño aplique correctamente los nombres adquiridos a las cantidades observadas y asigne los términos convenientes a las operaciones que efectúa. Parece pues necesario poseer un cierto nivel lingüístico antes de abordar el cálculo, la comprensión matemática solo es posible mediante la integración del

lenguaje. Dicha integración so_lo puede realizarse cuando el niño es capaz de evocar espontáneamente las nociones aprendidas. Mientras no haya adquirido dicha capacidad de evocación, el niño no podrá resolver más - que ciertos problemas cuya solución hallará gracias a cierto número de automatismos. Este trastorno de la evocación persiste largo tiempo y lo hallamos con frecuencia en los cursos superiores, cuando un problema exige del niño un razonamiento estricto, una parte de invención (op.cit.)

Es pues indispensable abolir los automatismos y favorecer la evocación espontánea mediante ejercicios que susciten el espíritu de búsqueda, de creación, de razonamiento, fundamentados en el análisis de la situación indispensable a las matemáticas, ya que se ha constatado que - las dificultades de los niños provienen de su inmadurez para las operaciones intelectuales, inmadurez que se caracteriza por la no reversibilidad del pensamiento, lo cual en definitiva debe educarse o reeducarse en los niños.

b) Factores más importantes que influyen en el aprendizaje de la matemática preescolar.

El cálculo matemático no es solo una materia escolar, es una actividad humana compleja que exige ciertas habilidades que pueden resultar perturbadas por diferentes razones.

La intervención del cerebro en las operaciones matemáticas es aceptada por todos los tratadistas, y muchos de ellos afirman que una de las funciones cerebrales importantes es la del cálculo. Esto no pretende eliminar a otros órganos del sistema nervioso, ya que cada una de sus respectivas áreas cumple funciones de gran jerarquía, estableciendo un mecanismo de inter-relación y dependencia que da carácter especial a la

acción mental.

Por eso, en la actualidad resulta un tanto aventurado hablar de la existencia de centros como los de la inteligencia, la imaginación, el cálculo etc. Se los sustituye por el concepto fisiológico de áreas cerebrales, niveles funcionales o de integración.

Así al hablar de dificultades específicas en el aprendizaje del -- cálculo no se involucra el concepto de daño cerebral, sino de inmadurez mayor o menor de las funciones neurológicas (Giordano y cols., 1978).

El concepto de madurez para el aprendizaje escolar se refiere esencialmente, a la posibilidad que el niño en el momento de ingreso al sistema escolar, posea un nivel de desarrollo físico, psíquico y social -- que le permita enfrentar adecuadamente esa situación y sus exigencias -- (Condemarin, 1978).

La madurez se construye progresivamente, gracias a la integración de factores internos y externos.

Su dinamismo interior le asegura al niño una madurez anatómica y fisiológica en la medida que le sean proporcionadas las condiciones nutricionales, afectivas y de estimulación indispensables.

La maduración implica una serie de funciones que no siempre tienen un desarrollo armónico. En algunas áreas puede alcanzar el nivel deseado, y en otras estar muy atrasado. Por lo anterior se deben estimular las funciones de la maduración para propiciar que ésta se dé y no esperar a que el niño cumpla un año más cronológicamente (op.cit.). Cuantos más años tenga un niño, más probable es que tenga un mayor número de estructuras mentales que actúan en forma organizada (Labinowicz, 1982).

Así, cabe diferenciar el concepto de madurez escolar con el de -- prestamiento, término derivado del Readiness norteamericano.

Aprestamiento implica disposición, "un estar listo para ..." deter

minado aprendizaje, también se le define como el tiempo que se requiere para desarrollar determinadas funciones y a las actividades o experiencias destinadas a preparar al niño para enfrentar las distintas tareas que exige el aprendizaje escolar (Condemarin, 1978).

Algunos factores que intervienen sobre la madurez escolar de los -
cuales se han efectuado investigaciones son:

EDAD.- La edad en la que los niños están maduros para iniciar el aprendizaje escolar es un factor de mucha controversia, ya que la mayoría de los sistemas escolares ponen la edad cronológica como requisito de ingreso y otros adoptan el criterio de edad mental.

La mayor parte de los investigadores parecen estar de acuerdo que la edad mental está más relacionada al éxito en las tareas de aprendizaje que la edad cronológica. Sin embargo, nuestro sistema educativo - preescolar tiene como criterio de ingreso la edad cronológica del niño.

De acuerdo con Johnson y Myklebust (1968), el aprestamiento para el uso de la aritmética depende no sólo de la edad mental sino también de la madurez física y del aprendizaje previo. Mason y Prater (1966), - demostraron en un estudio realizado que los programas de aprestamiento son más importantes que la edad para determinar si un niño está maduro o no para iniciar su aprendizaje escolar. Así, la posición categórica de que determinada edad mental constituye el punto de partida para iniciar determinado aprendizaje puede conducir a subestimar la importancia de algunos factores tan esenciales como los programas de aprestamiento, el ambiente sociocultural de donde proviene el niño, el sistema escolar, y la motivación que tienen para el pronóstico del rendimiento en el aprendizaje.

FACTOR INTELECTUAL.- El C.I. considerado como ritmo de desarrollo constituye un factor relacionado con la madurez para el aprendizaje escolar.

Constituye una medida razonable y sólida que proporciona una buena orientación del nivel del funcionamiento intelectual del niño y que puede emplearse como un criterio pronóstico del rendimiento. Pero no constituye un criterio exacto para determinar éxito en el aprendizaje ni para ubicar al niño en un determinado grado escolar. Se tiene que establecer una matizada diferencia entre el nivel de madurez y el nivel de inteligencia.

Un niño puede tener una inteligencia superior y a la vez ser inmaduro en algún área específica, por ejemplo la coordinación visomotora; estos dos factores y no su C.I. exclusivamente son los que determinarían en parte su ubicación de curso o nivel. Por otra parte un estudio efectuado en Francia por Leroy Bousision (1971) constituye un llamado alerta para los padres que inician precozmente en el aprendizaje escolar a los niños brillantes. El autor comparó a niños de C.I. 120-140 que habían empezado a leer con otros niños de igual inteligencia que habían iniciado su escolaridad a los 6 años. De este estudio se concluyó que los niños adelantados son menos brillantes que sus compañeros de igual C.I.

Desde una perspectiva cognoscitivista, la posibilidad de resolver exitosamente operaciones de aritmética elemental, implicando un manejo y comprensión de dichas operaciones, va mucho más allá del simple proporcionar una respuesta correcta ante algún arreglo visual que se represente. Se ha visto que el alumno puede memorizar simplemente la secuencia de los nombres asociados con los números, relacionándola después con un conteo de tipo mecánico. Se tienen que ir creando en el niño sistemas de símbolos de complejidad creciente las cuales irá construyendo gradualmente.

SEXO.- Las diferencias de sexo aparecen marcadas en relación a crecimiento y maduración para el aprendizaje escolar.

Algunos autores afirman que los niños maduren después que las niñas. Las investigaciones de G. Prescott (1955) citado por Lovell, 1977 basados

en resultados del Metropolitan Readiness Test confirman la superioridad de las niñas en grupos apareados por edad cronológica. En este estudio, se evaluaron 7000 niños y 7000 niñas al comienzo del primer grado con el fin de demostrar que el test señalaba diferencias de sexo.

SALUD.- Una salud deficiente puede constituir la base de dificultades en el rendimiento escolar. Factores como disfunción glandular, deficiencias vitamínicas, problemas nutricionales, aminoran la posibilidad de realizar un esfuerzo sostenido debido a la disminución de la vitalidad y de la energía.

Diversos estudios en hombres y en animales confirman la existencia de un período crítico durante los primeros meses de vida. En este período el daño producido por la desnutrición deja secuelas definitivas que persisten aunque posteriormente mejoren las condiciones ambientales.

La desnutrición que se desarrolla durante los primeros 18 meses de edad que es cuando el cerebro ha alcanzado el 80% de su peso definitivo produce lesiones más intensas y definitivas. (Monckeberg, 1967, citado por Condemarin, 1978).

ESTIMULACION PSICOSOCIAL.- La estimulación psicosocial que el niño recibe de su ambiente, constituye un factor altamente relacionado con la madurez para el aprendizaje escolar, dado que afecta a la motivación, al lenguaje y al desarrollo en general (Condemarin, 1978).

El nivel cultural general del hogar y de la comunidad de donde proviene el niño determina su nivel de información y experiencia.

Estudios realizados en Chile demuestran que el mal rendimiento escolar y la mayor frecuencia y gravedad de trastornos de salud mental en los hijos, existen en familias de estratificación social y económica baja.

En este rubro se consideran de gran importancia las variables cali-

dad y cantidad de la estimulación ambiental recibida por el niño.

En cuanto a la vida escolar, el cambio de escuela y las ausencias frecuentes y prolongadas influyen para que los progresos en cálculo -- sean lentos o inciertos, ya que estos factores significan muchas veces la omisión de pasos esenciales en el aprendizaje y denotan siempre una ejercitación práctica irregular o insuficiente.

Otro factor capaz de afectar el desempeño del niño en cálculo es -- el grado en que la escuela relaciona esta materia con las actividades -- prácticas: trabajo manual, geometría, hacer compras y la vida en el hogar.

En el 1er. año de primaria los intereses del niño son aún eminentemente prácticos. Los problemas teóricos y formales repercuten escasamente en su mente, pero los problemas reales de la vida práctica son para él verdaderos y apremiantes. Si el niño tiene oportunidad de aplicar lo que aprende, aprenderá con mucha más rapidez y facilidad.

Dentro de las incapacidades propias del niño que podrían provocar un retraso en aritmética están: la memoria auditiva pobre para los números que constituye una seria desventaja para la aritmética mecánica y puede detener el desarrollo incluso del alumno inteligente. Algunos niños parecen tener escasas aptitudes para establecer asociaciones con símbolos, como las cifras, por ejemplo, y esto influye en todos los procesos de rutina. A menos que el niño sea capaz de ejecutar las operaciones más simples con rapidez y facilidad, se verá dificultado para captar las relaciones con aritméticas más complejas. La falta de comprensión -- del alumno afectará todo su trabajo ulterior, y no le servirán de ayuda ni siquiera la enseñanza y la ejercitación suplementaria si estas no se adaptan a su tipo específico de diferencia.

En aritmética tal vez más que en cualquier otra asignatura, el niño puede atrasarse debido a causas emocionales, así como por deficiencias intelectuales innatas.

Asimismo, las gnosias interpretadas como suma de conocimientos, de saber, tienen origen en los órganos de los sentidos en especial el de la vista y el oído. En el período preoperatorio, para adquirir la noción del número fue imprescindible iniciar el aprendizaje con hechos concretos, luego los números fueron vistos por el niño y al mismo tiempo aprendía a individualizarlos escuchando una y más veces su nombre.

Por su parte las praxias representan todo el hacer, el obrar, el ejecutar con el movimiento como guía, tendiente a concretar una intención o finalidad.

Este esquema intrincado de gnosias y praxias permite el accionar correcto del niño, que se ve facultado a manipular objetos, agruparlos, compararlos y clasificarlos en un juego de mutuas relaciones. Es este accionar el que habrá de dar origen a las nociones matemáticas de grupo y conjunto: mayor que, menor que ..., igual a ...

Así el niño al escribir un número por ejemplo, se guía por la vista. El número se escribe ejecutando un determinado movimiento y ocupa un espacio en el cuaderno o en el pizarrón.

En resumen utiliza las gnosias visoespaciales y las praxias (Giordano y cols., 1976).

Todo maestro no puede enseñar a leer, contar o escribir, sea cual fuere al grado, sin antes comprobar que cada uno de sus alumnos ve y oye bien, de lo contrario se expone al fracaso.

CAPITULO SEGUNDO

LA ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA PREESCOLAR EN MEXICO

El presente capítulo pretende identificar algunas características del sistema de educación preescolar nacional actual, describiendo asimismo el programa pedagógico que la SEP propone en relación a la conducta matemática y algunos de los principales problemas en la enseñanza de la matemática preescolar.

La educación es el proceso por el que todo individuo debe pasar para su pleno desarrollo, tanto social como cultural. Este proceso ha sido dividido en diferentes etapas para facilitar su aplicación y estudio. Una de las etapas iniciales de este proceso es la educación preescolar, que se refiere a la atención que se presta a los niños que se encuentran en la etapa anterior a la escuela elemental, es decir, desde su nacimiento a los 6 años de edad (Zazueta, 1979).

Aunque antiguamente no se le daba a esta etapa la importancia que se merece, se inició su desarrollo con los trabajos de pensadores europeos tales como J.A. Comenius, Rousseau y J.H. Pestalozzi, quienes establecieron las bases de la educación preescolar contemporánea. Asimismo destaca Friederich Froebel, que institucionalizó los jardines de niños y estableció la validez de sus actividades y de su efecto en la enseñanza.

Las investigaciones que actualmente se han realizado con niños de esta edad, han confirmado la importancia de la educación preescolar en el desarrollo posterior del niño, pudiéndose considerar ésta como una preparación para la escuela elemental obligatoria, ya que se ha encontrado que aquellos niños que cursaron la educación preescolar han tenido mayor rendimiento en la escuela primaria (Booth, 1975 y Mialaret 1976,

citados por Zazueta, 1979).

Psicólogos, médicos y educadores, concuerdan entre sí al juzgar a los 6 primeros años de vida del hombre como el ciclo formativo esencial y determinante para su desarrollo normal presente y futuro (SEP, 1976).

En México se ha realizado investigación encaminada al beneficio de los niños en edad preescolar, aunque debido a la escasez de recursos financieros, la falta de personal docente, administrativo, etc. sus resultados no han sido aplicados de tal manera que formen parte de alguna solución alternativa al problema educativo.

Esto se puede observar en los sectores donde se acentúan más los efectos producidos por la falta de educación. Estos sectores son las zonas suburbanas y las comunidades económicamente marginadas de las que proviene gran parte de los niños que demandan educación preescolar.

En años recientes, ha crecido en el país el interés de incorporar al niño en edad preescolar al sistema educativo. Se manifiesta cada vez más la preocupación por estimular en forma sistemática el desarrollo -- del niño desde sus primeros años. Su capacidad locomotora, su manejo -- del lenguaje, su potencial creativo, su vida afectiva, pueden desarro--llarse o inhibirse según los estímulos que le proporcione el medio -- (Plan Nacional de Educación, 1977).

En México de acuerdo con los lineamientos actuales de la política educativa en 1982, la educación preescolar pasa a formar parte del currículo de educación elemental. Los objetivos de la educación preescolar son la base sobre la que se establece una continuidad con los de la educación primaria. En el cumplimiento de los mismos se atiende la especificidad del desarrollo integral del niño en esta edad y se sientan -- las bases para sus aprendizajes posteriores.

Con estos objetivos se asume la posibilidad de abatir, en parte, -

la deserción y reprobación escolar a nivel primaria, ya que esto deberá tener un efecto sobre la cantidad y calidad del aprendizaje en este período (SEP, 1981).

El objetivo de la educación preescolar es promover el desarrollo físico, intelectual, afectivo, moral, artístico, social y familiar del niño. En el período 80/81 en el D.F. el total de alumnos inscritos en el tercer grado de educación preescolar fue de 95,158 el cual incrementó a 107,370 alumnos en el período 82/83 (Estadística básica del sistema nacional educativo 1980/1983).

El programa pedagógico que se utiliza actualmente en educación preescolar (versión de 1981) permite tener una visión de la totalidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La fundamentación psicológica del programa comprende tres niveles: el primero fundamenta la opción psicogenética piagetiana como base teórica del programa; el segundo aborda la forma como el niño construye su conocimiento, y el tercero las características más relevantes del niño en el período preoperatorio.

A continuación se describirá brevemente cada uno de estos aspectos enfatizando lo tocante a matemáticas:

- El enfoque psicogenético en la educación preescolar.

Este enfoque, basado principalmente en el trabajo de Piaget, concibe la relación que se establece entre el niño que aprende y lo que aprende como una dinámica bidireccional. Para que un estímulo actúe como tal sobre un individuo es necesario que éste también actúe sobre el estímulo, se acomode a él, y lo asimile a sus conocimientos o esquemas anteriores, para que vaya enriqueciendo cada vez más el conocimiento del mundo que lo rodea.

Dentro de los aspectos relevantes que guían el programa se encuen-

tran en relación al desarrollo del niño las estructuras cognoscitivas, con características propias en cada estadio del desarrollo.

Dichas estructuras tienen su origen en las de un nivel anterior y son a su vez punto de partida de las del nivel subsiguiente, de tal manera que estadios anteriores de menor conocimiento dan sustento al que sigue, el cual representa un progreso con respecto al anterior. Este mecanismo de reajuste o equilibración caracteriza toda la acción humana.

- La construcción del conocimiento en el niño.

Como ya se vio en el capítulo anterior, a través de las experiencias - que va teniendo el niño con los objetos de la realidad, el niño construye progresivamente su conocimiento, el cual, dependiendo de las fuentes de donde proviene, puede considerarse bajo tres dimensiones: físico, lógico-matemático y social, los que se construyen de manera integrada e interdependiente uno del otro.

El conocimiento físico es la abstracción que el niño hace de las características que están fuera y son observables en la realidad externa como son por ejemplo: el color, la forma, el tamaño, el peso etc. Esto lo logra actuando sobre los objetos material y mentalmente y al descubrir cómo estos objetos reaccionan a sus acciones.

El conocimiento lógico-matemático se desarrolla a través de la abstracción reflexiva. En las acciones del niño sobre los objetos va creando mentalmente las relaciones entre ellos, establece paulatinamente diferencias y semejanzas según los atributos de los objetos, estructura poco a poco las clases y subclases a las que pertenecen, las relaciona con un ordenamiento lógico etc.

Durante el período preescolar, el conocimiento físico y el lógico matemático se encuentran relativamente indiferenciados, predominando sobre todo, en el pensamiento del niño, los aspectos físicos que percibe

de los objetos.

- Período preoperatorio.

Este es un período de desarrollo cognoscitivo, de acuerdo al enfoque -- piagetiano, donde se ubica la mayoría de los niños que cursan preescolar.

Los aspectos sobresalientes que caracterizan esta etapa son: la -- función simbólica, las preoperaciones lógico-matemáticas y las operaciones infralógicas (o estructuración de tiempo y espacio).

Al inicio del período preoperatorio aparece la función simbólica - o capacidad representativa como un factor determinante para la evolu--- ción del pensamiento. Esta función consiste en la posibilidad de repre- sentar objetos, acontecimientos, personas etc. en ausencia de ellos.

Esta capacidad representativa se manifiesta en diferentes expresio- nes de su conducta que implica la evocación de un objeto. Tales conduc- tas están sustentadas por estructuras del pensamiento que se van cons-- truyendo paulatinamente e incorporando a otras más complejas para expre- sarse en formas más elaboradas de conocimiento.

Las preoperaciones lógico-matemáticas.

Uno de los procesos fundamentales que se operan en este período y que permiten al niño ir conociendo su realidad de manera cada vez más - objetiva es la organización y preparación de las operaciones concretas del pensamiento, las cuales se desarrollarán entre los 7 y los 12 años aproximadamente.

Las operaciones más importantes al respecto son la clasificación, la seriación y la conservación del número, como se mencionó en el capí- tulo anterior.

Como parte del conocimiento lógico-matemático Piaget incluye tam- bién las funciones infralógicas o marco de referencia espacio temporal.

Las operaciones referidas al espacio y al tiempo también se cons--

truyen lentamente.

La organización del conocimiento se da alrededor de dos marcos de referencia que se construyen paralela y sincrónicamente. Estos son: el marco de referencia espacio temporal y el marco de referencia lógico--matemático. Ambos hacen posible la comprensión de ciertos aspectos empíricos que atañen a las operaciones espaciales y la organización del conocimiento en general, para la localización de los objetos y de los eventos en el tiempo y en el espacio.

De acuerdo a lo anterior el objetivo a seguir del desarrollo cognoscitivo en la educación preescolar es que el niño desarrolle la autonomía en el proceso de construcción de su pensamiento, a través de la consolidación de la función simbólica, la estructuración progresiva de las operaciones lógico matemáticas y de las operaciones infralógicas en espacio temporales. Esto lo llevará a establecer las bases para sus aprendizajes posteriores particularmente en matemáticas y lecto escritura.

Los contenidos que se proponen en el programa tienen como función principal dar un contexto al desarrollo de las operaciones del pensamiento del niño a través de las actividades.

La curiosidad y el interés del niño como generadores de actividad, se despiertan en la medida en que haya algo verdaderamente interesante para él.

El niño puede estar interesado en seriar por seriar, en clasificar por clasificar etc. Sin embargo, en general, las operaciones se ejercitan más cuando se les presentan acontecimientos o fenómenos que tienen que explicar u objetivos que alcanzar por sucesiones causales.

Las actividades constituyen el punto central del programa, por medio de ellas se operativizan todos los elementos que intervienen y se establecen las relaciones entre ellos.

De manera congruente con los objetivos generales del programa, las actividades se desarrollan en las unidades que las integran, se organizan con base en los denominados "ejes de desarrollo" los cuales constituyen las líneas básicas del desarrollo del niño en el período preescolar, de tal modo que, solo con diferencias cualitativas entre un estadio y otro atañen a los niños de 4 y 6 años que asisten al jardín de niños.

En el cuadro # 1 se muestra un esquema de las secuencias más relevantes del proceso de desarrollo de las preoperaciones lógico-matemáticas conforme a la estructura del programa preescolar de la SEP versión 1981.

Este esquema permite saber cuál es el nivel en el que se encuentra el niño en cuanto a clasificación, seriación y conservación del número.

Los criterios que el niño utiliza para realizar estas operaciones dependerán del material que se emplee en la escuela.

PREOPERACIONES LOGICO MATEMATICAS

SECUENCIAS OBSERVABLES DEL PROCESO DE DESARROLLO

CLASIFICACION.

1.- Reúne los objetos formando figuras en el espacio, estableciendo relaciones de semejanza de objeto a objeto, así como de conveniencia

2.- Reúne objetos en pequeños conjuntos tomando en cuenta semejanzas y diferencias y alternando los criterios de clasificación (color, forma, tamaño etc). (No utiliza un solo criterio para toda la colección).

3.- Reúne los objetos tomando en cuenta un solo criterio, que define en el momento sin que pueda anticiparlo.

4.- Puede anticipar el criterio que va utilizar para la clasificación. Distingue las subclases de la clase y sabe que ésta es mayor que las subclases. (este nivel no se alcanza en el período preescolar).

SERIACION.

1.- Forma parejas o tríos de objetos. No establece las relaciones mayor que... menor que... o más caliente que... etc.

2.- Logra establecer relaciones entre un número mayor de elementos (4 o más) (de más grueso a más delgado etc.).

3.- Ordena elementos por ensayo y error. Establece relaciones de orden en función de la comparación de cada nuevo elemento con los que ya tenía.

4.- Ordena los elementos con un método sistemático, comenzando por el mayor, después el mayor de los que quedan o viceversa. (Algunos niños alcanzan este nivel en el período preescolar).

CONSERVACION DE NUMERO.

1.- Cuando se le pide que acomode un conjunto de objetos igual a otro que se le muestra, lo hace basado en la percepción, fijándose sólo en el espacio que tiene que cubrir, sin llegar a igualar la cantidad.

2.- Todavía basa sus juicios en el espacio que tiene que cubrir pero ya puede hacer una correspondencia uno a uno, y sólo a partir de ella sostiene que los dos conjuntos son iguales.

3.- Sostiene que hay el mismo número de elementos en cada conjunto y que la cantidad no varía aun cuando la disposición espacial de éstos sea diferente.

Principales problemas en la enseñanza de la matemática preescolar

Una de las materias básicas de la educación primaria que se ha considerado como la asignatura que más problema plantea tanto a los estudiantes como a los educadores, son las matemáticas. Esto se debe a varios factores socio-económicos, culturales y en mucho al estado de conocimiento o habilidades con que llega el niño al primer año de primaria.

Son muchos los esfuerzos que se han venido realizando por contar con métodos, procedimientos y materiales de enseñanza que propicien un aprendizaje eficaz y significativo para el alumno, y que consecuentemente ayuden a disminuir los índices de reprobación y deserción en esta área.

En México el nivel de reprobación o fracaso escolar en educación primaria se da en un 10 a 15% de la población escolar general, correspondiendo un alto grado de este porcentaje a niños que presentan dificultades en cálculo aritmético, sin conocerse estadísticas exactas ni centros especializados en su tratamiento. Sin embargo el porcentaje de reprobación escolar es siempre más alto en el primero y segundo grado de primaria y son frecuentes los reportes de maestros en cuanto a la dificultad que presentan los escolares en esta área del cálculo (SEP, 1981).

Según la SEP se pueden distinguir en el preescolar dos tipos generales de dificultades en el aprendizaje del cálculo aritmético:

1) aquellas que aparecen en la propia escuela común como resultado de la aplicación de métodos inadecuados o procedimientos convencionales del cálculo, que pueden no corresponder al nivel de las nociones básicas que los alumnos han adquirido en su experiencia cotidiana en el hogar en cuanto a cálculo aritmético.

2) aquellas que se originan en alteraciones de un conjunto de funciones nerviosas superiores que intervienen en los procesos de aprendizaje (op.cit.)

Tomando cifras no oficiales surgidas de investigaciones parciales en Buenos Aires Argentina, que podrían servir para dar una impresión global acerca de la magnitud del problema, se encontró que en unos --- 300,000 alumnos existían dificultades específicas para el aprendizaje de las matemáticas. Debido a esto Giordano, Ballent y Giordano pertenecientes a la escuela diferencial de perfeccionamiento docente del Instituto Argentino de Reeducación, realizaron una investigación estadística (1966) seleccionando alumnos con discalculia escolar, calificándola así para circunscribir el problema al ámbito de la escuela primaria, directamente vinculado con el maestro y el proceso de aprendizaje del cálculo en el aula. Estos investigadores tomaron una muestra de 2103 niños de escuelas primarias de lo. 2o. y 3er. grado ubicadas en distintas zonas y distritos de la capital federal y de la provincia de Buenos Aires, y sobre este total de alumnos hallaron que 1003 de ellos presentaban dificultades específicas para el aprendizaje de las matemáticas, es decir - un 14% distribuido así: 14% en el 1er. grado, 13% en el 2o. grado y 16% en el 3er. grado. Estos autores afirman que los trastornos del cálculo tienen su origen en el ámbito de la escuela primaria, más precisamente en los grados inferiores incluyendo a los preescolares (Giordano y cols. 1976).

Una de las críticas fundamentales que se han hecho al plan tradicional según los portavoces de la matemática moderna es que los alumnos aprenden hacer las matemáticas maquinalmente, memorizando procedimientos y demostraciones. El argumento de los defensores del plan de matemáticas moderna es que si la materia se enseñara lógicamente, si se evidenciara el razonamiento en que se apoya cada paso, los alumnos ya no tendrían necesidad de estudiar de memoria, comprenderían las matemáticas. (Kline, 1983).

Otro de los defectos del plan tradicional, en lo que a cálculo aritmético se refiere, es el lenguaje impreciso que emplean. Las imprecisiones y ambigüedades son, en su opinión tan numerosas y tan graves que los estudiantes encuentran en ellas un fuerte obstáculo, por lo que hay que promover los paradigmas lingüísticos que son necesarios para la escolarización de esta asignatura (Kline, 1983).

Se supone que los niños pueden comprender una idea compleja intuitivamente antes de que puedan analizarla detalladamente, cuando se les propone a través de un "método de descubrimiento" donde la inventiva, la creatividad y la curiosidad deben jugar un papel de primera importancia en esta etapa.

Las matemáticas se conciben como un medio de suma importancia para que los niños aprendan a ordenar sus experiencias y a comunicarse -- con sus maestros y compañeros a través de un lenguaje inteligente que se compone de palabras, símbolos, dibujos. Dentro de este contexto, los problemas matemáticos deberán brotar de los intereses vitales del alumno y de su actividad en otras áreas de conocimiento. (Guzmán, 1983).

Una de las primeras medidas que deben tomarse en el jardín de niños es estimular mediante juego espontáneo con diversas clases de materiales aritméticos y geométricos. El trabajo formal no puede reemplazar nunca esta experiencia (S. Isaacs, 1982).

Churchill (1958) con su trabajo demostró que puede favorecer el -- desarrollo o desarrollo del concepto de número mediante actividades lúdicas adecuadas en el jardín de niños. Demostró que los niños que tuvieron oportunidad de jugar con determinados materiales pudieron alcanzar ciertos conceptos matemáticos más rápidamente que los de un grupo control a quienes no se les dieron esas oportunidades (Lovell, 1977).

El educador habitualmente para calificar la eficiencia en el apren

dizaje del cálculo, se ha valido casi siempre de la simple observación de los resultados. Las apreciaciones que a diario se escuchan en la escuela son "conoce o no los números", "sabe o no las escalas", etc. En vez de tomar el error como un mensaje a decifrar, los maestros concluyen las evaluaciones en la etapa en las que debieran iniciarse las investigaciones, con apreciaciones severas y casi absolutas.

Si el alumno se equivoca en la serie numérica, debería más bien investigar si ha captado el concepto de magnitud, si sabe cuando un número es mayor o menor, si tiene idea de sucesión y ordenamiento así como de los otros elementos que intervienen en la seriación.

En fin todos los errores, las fallas, los trastornos del cálculo - que pasemos a considerar, deberían servir para que a través de la investigación se descubran los medios para subsanarlas naturalmente y sin deterioro de la personalidad infantil, porque en principio le asiste al alumno el derecho de una prolija preparación preoperatoria, en el desarrollo de un plan de actividades tendientes a lograr el nivel óptimo de maduración de las funciones que habrán de evitar la aparición de los errores, fallas o trastornos que injustamente se le imputan al alumno. Los errores vinculados en los números exigen la previa comprobación de que el alumno tiene la noción de lo que significan. Para ello es preciso que comprenda que el número no es una cosa, sino un conjunto de cosas, que la conservación de las cantidades supone la conservación del número y finalmente que la serie numérica se explica por medio de dos ideas: la de seriación y la de ordenamiento de conjuntos (Giordano y cols., 1976).

La forma de evaluación usual que se hace a nivel preescolar es a partir de observaciones, en cuanto a nociones de cálculo se refiere, hechas por la educadora a cada niño, en las actividades que se involucran

nociones lógico matemáticas, sin contar con evidencia experimental que las apoye, ni con algún instrumento que pueda indicarnos su aprestamiento para el aprendizaje de las matemáticas, ya que las investigaciones - concernientes a las dificultades en cálculo son escasas y con frecuencia incompletas.

Una razón que podría explicar el escaso número de trabajos referentes a dificultades escolares en cálculo, es que durante los primeros años del ciclo elemental de la enseñanza, se otorga un lugar preponderante al aprendizaje del lenguaje oral y escrito (Dugas y cols., 1972).

Por lo que no se sabe con exactitud si el niño comprende los conceptos y precurrentes necesarios como base para que pueda abordar la - instrucción de las matemáticas en educación primaria.

Se hace pues necesario contar con un instrumento que nos indique - cuáles son las habilidades que el niño posee al tiempo de ingreso a educación primaria, por lo que en el presente trabajo se propone el análisis y aplicación de un instrumento que pueda ser utilizado para estos - fines.

CAPITULO TERCERO

DESCRIPCION DE LA PRUEBA "CUANTO Y CUANTOS"

(HABILIDAD EN MATEMATICAS)

Educational Testing Service, E.T.S. (Servicio de Exámenes Educa--
cionales), diseñó "El Circo" una serie de evaluaciones desarrolladas es
pecialmente para niños de habla española o bilingües de 4 a 6 años (ni--
ños que cursan preescolar o primer año de primaria). Las habilidades me
didas por el Circo, son críticas en el desarrollo lingüístico y de con
cimiento en matemáticas en el niño pequeño. Hasta que se diseñó el Cir
co medidas de este tipo para niños de habla española prácticamente no -
existían.

En 1972, la Administración de Familias, Jóvenes y Niños (anterior
mente la Oficina del Desarrollo del Niño de los Estados Unidos) contra
tó a E.T.S. para diseñar medidas de aptitud escolar válidas y dignas de
confianza para niños preescolares mexicanos, americanos, puertorriqueños
y cubanos en los Estados Unidos. E.T.S. se puso en contacto con represen
tantes de estas tres comunidades hispanas; ellos participaron desarro
llando los exámenes, como examinadores de las pruebas o como miembros -
del comité cultural consultivo compuesto de educadores bilingües y lin
güistas y especialistas en primera infancia, revisando los exámenes en
distintas etapas y sugiriendo modificaciones. La serie de pruebas el -
Circo es producto de la contribución de varias personas, por lo que --
E.T.S. no le asigna un autor determinado. Se pueden mencionar entre --
otros a Diana Glad, Ernest M. Bernal, Jr. y Fred Cordova.

El Circo asiste a los maestros a determinar la comprensión en el
niño de los conceptos simples de matemáticas y estructuras lingüísticas
en ambos idiomas, inglés y español, y así, identificar los conceptos y
habilidades adquiridas por el niño (a) para que la instrucción educacio

nal que este recibiendo sea del nivel apropiado.

Estas evaluaciones contienen instrumentos que miden la aptitud en el niño para comprender, interpretar y recordar el lenguaje oral, diferenciación visual, coordinación perceptiva motriz, memoria visual y asociativa y habilidad para la solución de problemas; conceptos cuantitativos generales, así como la habilidad y dominio del lenguaje en ambos idiomas.

Las tres pruebas que lo componen son:

- Para qué sirven las palabras (versión en español)
- What words are for (versión en inglés)
- Cuánto y Cuántos (versión en español y motivo de esta tesis)

La prueba Cuánto y Cuántos consta de 39 ítems en los cuales utiliza conceptos cuantitativos que son esenciales para el desarrollo de las habilidades en matemáticas.

Esta prueba evalúa lo siguiente:

- 1) la habilidad del niño para contar
- 2) y la comprensión de relaciones numéricas simples.

Por ejemplo, para demostrar el conocimiento de la secuencia numérica (Subtotal A) se le pide al niño que cuente objetos, para demostrar su conocimiento en relaciones cuantitativas (Subtotal B) se le pide también que haga comparaciones usando términos como largo, corto, más y menos, y para indicar su comprensión de los conceptos numéricos (Subtotal C) se le pide que identifique cada número que precede y sigue a otro y señale las figuras que tienen una cantidad correspondiente de objetos. (ver apéndice).

Así, para planear y aplicar la prueba Cuánto y Cuántos es importante que este reflejando el contenido del programa educativo. Por ejemplo,

si en matemáticas la meta es enseñar al niño los conceptos de largo/corto y más/menos, la prueba medirá en el niño su entendimiento de estas relaciones particulares con lo que se identificarán las habilidades que el niño posee al tiempo de ingreso. La presente prueba incluye un contenido que mide las habilidades y conceptos fundamentales y específicos - que son necesarios como base para la instrucción de las matemáticas.

Para este instrumento no existe un tiempo fijo establecido para su aplicación, sin embargo se calcula que toma de 15 a 20 minutos para completarla, esta aplicación podrá ser realizada en forma individual o colectiva.

En todas las preguntas de la prueba se ofrecen varias posibilidades de respuestas, en donde el niño (a) debe señalar la suya marcando - solo uno de los cuadros presentados en la libreta de examen. Para que - esto se realice en forma adecuada, los dibujos son grandes y bien espaciados con no más de dos figuras por página, presentados en blanco y negro.

Cuánto y Cuántos incluye materiales de práctica los cuales deberán utilizarse antes de tomar la prueba, estos ejercicios juegan una fun--ción vital, la de familiarizar al niño con algunos aspectos muy impor--tantes del folleto y la administración, tales como:

- 1) el formato típico de los tres cuadros utilizados en la prueba
- 2) cómo escoger y marcar en los cuadros
- 3) cómo marcar las respuestas de una manera clara
- 4) y cómo buscar y mantener el lugar en el que se debe estar a cada paso de la prueba.

En este material el examinador podrá proporcionar ayuda a los niños para que marquen las respuestas correctas.

Si fuera necesaria alguna práctica adicional, los ejercicios podrán repetirse, simplemente dándole al niño una nueva hoja y cambiando las -

instrucciones requiriéndole que marque otras respuestas en vez de las ya dadas. Los materiales de práctica no se puntúan en la calificación final.

Por otra parte, las recomendaciones relacionadas con la necesidad de guardar silencio y hablar con claridad son de vital importancia, como también leer las preguntas exactamente como están escritas; los resultados de los exámenes tienen poco significado si las preguntas no se hacen exactamente de la misma manera a los niños; y el evitar el uso de cualquier indicación que pudiera sugerir al niño la respuesta correcta una vez comenzada la prueba; en cambio, se podrán hacer varias cosas para crear la oportunidad en la cual el niño (a) demuestre sus habilidades. Una buena manera de empezar es una breve conversación amigable acerca de los intereses del niño. Esto deberá tomar solamente unos minutos para que el niño se relaje. Si esto no se logra establecer el examen podrá ser pospuesto para otro día.

La administración de la prueba se facilita si el examinador se sienta enfrente del niño o grupo de niños; los folletos de instrucciones deberán estar doblados para que solo una página este visible y conforme la prueba avance se deberá revisar para que el niño esté en la sección (pregunta) adecuada.

Las instrucciones de las diferentes partes deberán leerse claramente y en un tono relajado como cuando se lee un cuento.

Estas partes deberán ser usadas para clarificar la tarea y el modo de responder deseado. Las palabras escritas en letras oscuras o mayúsculas deberán ser leídas con mayor énfasis, por ejemplo LA NIÑA.

Las palabras o frases entre paréntesis proporcionan una alternativa para que el examinador pueda usar la palabra o frase con la que el niño

está más familiarizado; por ejemplo dibujo (retrato) tachar (marcar).

Únicamente una palabra o frase deberá usarse; no se deberán dar -- sustituciones, palabras o frases que no sean las variantes proporcionadas.

Al niño se le debe estimular para que marque con mucha determinación las respuestas que ha elegido, y que marque solo una respuesta para cada pregunta.

Si el niño desea cambiar una respuesta él o ella puede hacerlo, -- pero se le indicará que su selección final deberá estar claramente marcada. Si el niño pregunta si una respuesta es correcta el examinador -- puede responder cálidamente "es contra las reglas de el Circo si yo te digo eso".

Aunque la prueba puede ser comodamente administrada en una sola sesión si por cualquier motivo el examinador cree que sea necesario, podrá conducirlo en una segunda sesión. Manteniendo un ambiente cálido y de apoyo durante la aplicación.

Forma de calificación del instrumento.

La prueba Cuánto y Cuántos se puntea o califica después de que se ha completado.

Es muy importante que el examinador tenga cuidado especial de no anotar las respuestas, que el niño (a) marque en los ejemplos que aparecen en la libreta. Los ejemplos no están numerados en el folleto, pero están claramente identificados como "ejemplos".

El examinador deberá marcar la respuesta con el símbolo apropiado a partir del ítem 1:

" √ " cuando la respuesta es correcta

" X " para una respuesta incorrecta o cuando se han dado varias respues

tas

" 0 " cuando se ha omitido una respuesta.

Después de haber anotado todas las respuestas el examinador deberá contar el número de respuestas " ✓ " de cada niño y anotar ese número en la columna de respuestas correctas, obteniendo así los resultados parciales de la prueba.

Una vez calificadas se pasa a la tabla de Normas de Cuánto y Cuántos donde se indica, a partir de esta puntuación total al rango percentilar y la Stanine que corresponde a cada niño.

Teniendo así una estimación de la madurez del niño de las habilidades en matemáticas.

Puntaje total	Nivel de maduración	Pronóstico de aprendizaje
30 - 39	Superior	Comprenderá los conceptos matemáticos sin dificultad.
20 - 29	Medio	Necesitará asistencia en algunos conceptos más complejos.
0 - 19	Bajo	Fracaso en la adquisición de nociones matemáticas, - necesitará asistencia especial.

NORMAS DE CALIFICACION DEL CUANTO Y CUANTOS

Puntuación	Kinder		Primer grado		Puntuación
	Rango	Stanine	Rango	Stanine	
total	percentilar	Stanine	percentilar	Stanine	total
39	99+	9	98	9	39
38	99+	9	94	8	38
37	99	9	88	7	37
36	98	9	82	7	36
35	96	8	72	6	35
34	94	8	62	6	34
33	92	8	54	5	33
32	88	7	46	5	32
31	85	7	39	4	31
30	82	7	32	4	30
29	77	6	26	4	29
28	72	6	21	3	28
27	67	6	17	3	27
26	61	6	13	3	26
25	55	5	10	2	25
24	49	5	8	2	24
23	42	5	6	2	23
22	35	4	5	2	22
21	29	4	4	1	21
20	24	4	3	1	20
19	20	3	3	1	19
18	15	3	2	1	18
17	11	2	1	1	17
16	8	2	1	1	16
15	5	2	1-	1	15
14	3	1	1-	1	14
13	1	1	1-	1	13
12	1-	1	1-	1	12
11	1-	1	1-	1	11
0 - 10	1-	1	1-	1	0 - 10

INFORMACION DE ITEMS PARA CUANTO Y CUANTOS

Contenido de categorías

Número de ítem	Respuesta correcta	Porcentaje correcto	"A"Contar	"B"Relaciones cuantitativas	"C"Conceptos numéricos
		K	1er.grado		
1	B	89	97	X	
2	A	61	87	X	
3	A	50	82	X	
4	C	51	87	X	
5	B	97	99		X
6	C	71	84	X	
7	B	46	63		X
8	C	90	97		X
9	A	91	98		X
10	A	42	62		X
11	B	80	92	X	
12	A	95	99	X	
13	C	78	93	X	
14	C	65	79	X	
15	A	58	80	X	
16	C	52	82	X	
17	A	69	85	X	
18	B	44	59		X
19	C	31	55		X
20	C	59	84		X
21	A	41	55		X
22	C	41	44		X
23	A	38	42		X
24	B	88	94	X	
25	A	70	90	X	
26	B	51	83	X	
27	C	61	82	X	
28	A	65	78		X
29	B	71	84		X
30	B	70	80		X
31	A	51	58		X
32	A	69	96	X	
33	C	50	90	X	
34	B	77	94	X	
35	A	53	84	X	
36	C	66	96	X	
37	B	66	90	X	
38	C	39	78	X	
39	B	55	80	X	

Las respuestas correctas corresponden con las letras A, B, C, D y E, de acuerdo con el número de selecciones ofrecidas para cada pregunta.

METODOLOGIA

Planteamiento del problema.

Como se desprende de la revisión anterior, las dificultades referentes al cálculo aritmético tienen en gran medida, su origen en el nivel preescolar. Siendo una de las causas del fracaso escolar el cálculo, y dada la frecuencia de su presentación y la ausencia de una técnica formal específica que permita "anticipar" el futuro rendimiento del escolar en esta área en particular, se hace necesario probar un instrumento para evaluar los conceptos prematemáticos necesarios para la adecuada adquisición del cálculo aritmético en el 1er. año de primaria.

La detección temprana de estas dificultades permitirá ayudar al alumno a facilitarle la comprensión de conceptos complejos.

Por lo que en el presente trabajo se realizó un estudio piloto de la prueba "Cuánto y Cuántos", con la finalidad de que pudiera funcionar como instrumento predictivo útil para el desarrollo y ejecución posterior del preescolar, en términos de aprestamiento, en el área de matemáticas, aplicándola antes de iniciar el 1er. grado de educación primaria. Así en función de los resultados obtenidos, posteriormente se pueda aplicar a gran escala con la finalidad de estandarizarla.

Definición del problema.

¿ Funcionará la prueba "Cuánto y Cuántos" como un instrumento predictivo útil del desarrollo y ejecución posterior del escolar en el área de matemáticas aplicada antes de iniciar el primer año de educación primaria ?

Hipótesis.

Se encontrará relación de la prueba Cuánto y Cuántos en forma estadísticamente significativa con una α de al menos 0.05 con el rendimiento escolar de niños que cursan el primer grado al finalizar el primer semestre del período lectivo.

Objetivos.

- 1) Aplicar la prueba a niños preescolares en forma piloto con la finalidad de evaluar la correlación existente entre el resultado obtenido del Cuánto y Cuántos con su aprestamiento para el aprendizaje de las matemáticas en el primer año de educación primaria. Es decir, adaptar una prueba formal de habilidades prematemáticas para niños preescolares, como instrumento predictivo de su aprestamiento para el aprendizaje de las matemáticas en el 1er. año de primaria.
- 2) Obtener elementos de juicio sobre la facilidad o dificultad de la prueba a este nivel, por medio de un análisis de los reactivos de la misma, así como realizar un análisis de regresión múltiple para determinar la contribución de cada ítem a la variabilidad del subtotal correspondiente.
- 3) Analizar los diferentes ítems de la prueba Cuánto y Cuántos en términos de las nociones matemáticas a que hacen referencia desde el punto de vista de la teoría de Piaget.
- 4) Obtener la correlación entre la prueba Cuánto y Cuántos y el Test de Laurence Filho, con el propósito de corroborar si realmente es necesario un grado de madurez en cuanto a lecto escritura se refiere para poder abordar el cálculo.

5) Proponer, con base a los abjetivos anteriores, los lineamien--
tos, modificaciones o cambios pertinentes para que el instrumento sea -
aplicable a niños preescolares mexicanos y funcione como instrumento --
predictivo de su aprestamiento en matemáticas.

Diseño.

Se llevó a cabo un estudio expost facto dado que no hubo interven--
ción directa a partir de la variación concomitante de las variables in--
dependientes y dependientes, sino que se estudiaron retrospectivamente
las variables independientes en busca de los efectos que tuvieran sobre
la variable dependiente (Kerlinger, 1975).

Variables.

Dado que en el presente estudio se pretendió ver si la prueba --
"Cuánto y Cuántos" funcionaba como un instrumento predictivo útil para
la ejecución posterior del preescolar en el área de matemáticas, la va--
riable dependiente fue: el rendimiento académico en matemáticas en ni--
ños escolares que cursaban 1er. grado de primaria, estimado a través de
la calificación obtenida al finalizar el 1er. semestre del curso.

Variable independiente: como variables independientes de tipo atri
butivo, se consideraron las habilidades en matemáticas poseídas por el
grupo de niños al finalizar su educación preescolar y antes de iniciar
el 1er. grado, valoradas a través de la prueba "Cuánto y Cuántos".

M E T O D O

Sujetos.

Participaron en el presente estudio 55 menores preescolares de re ci ón ingreso al ler. grado de educación primaria en la escuela oficial de la SEP "Josefa Ortiz de Domínguez".

Los sujetos cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- edad comprendida entre 6 y 7 años distribuidos de la siguiente manera:

	Femenino	Masculino	Total
EDAD 6 años	22	31	53
7 años	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>
	23	32	55

- haber cursado dos años de educación preescolar en jardín de niños oficial de la SEP. Siendo este el tiempo requerido para que el niño tenga la enseñanza necesaria que le permitirá la comprensión de conceptos matemáticos.
- haber obtenido una calificación mínima de 7 en la prueba de Filho, instrumento psicopedagógico aplicado por la SEP. (calificación mínima reglamentaria para obtener el ingreso al ler. año de educación primaria).

Escenario.

La aplicación del instrumento se realizó en forma colectiva a -- los 55 niños, se llevó a cabo en una sesión en una aula de la escuela primaria "Josefa Ortiz de Domínguez" (escuela oficial de la SEP), ubicada en la Delegación Magdalena Contreras. Dicha aula contenía mesas y sillas tamaño infantil y un escritorio. Era una zona libre de distrac-

ciones.

Materiales.

Libretas de examen de la prueba Cuánto y Cuántos con ejercicios de práctica correspondientes, manual de instrucciones para el examinador y lápices.

Procedimiento.

Los procedimientos generales para la administración de la prueba fueron los siguientes:

La prueba "Cuánto y Cuántos" se administró en forma colectiva a los 55 niños. El material de práctica que contiene fue utilizado antes de tomar la prueba, se le proporcionó a cada niño una copia de los ejercicios de práctica y un lápiz, se indicó el primer ítem y se dijo:

"Mira estos dibujos, busca el dibujo del elefante que está marcado"

"Ahora fíjate bien lo que voy hacer"

Se tomó un lápiz y se hizo una marca sobre la que aparece ya en el elefante, para demostrar cómo se hacía. Luego se dijo:

"Ahora quiero que tú hagas lo mismo en tu papel"

Verificando que cada niño estuviera marcando en el ítem núm. 1. La marca que hace el niño debe verse claramente y sin que hubiere alguna duda de cual de las respuestas ha escogido. Se hacía todo lo posible para estimularlo a que hiciera las marcas claramente.

Era contraproducente, desde luego, el dañar la ejecución del niño por la corrección excesiva de marcas tenues o deficientes y por la insistencia

tencia sobre la marca "apropiada". Lo principal era que la intención del niño fuera clara. Se indicó el ítem núm. 2 y se dijo:

"Ahora quiero que mires estos dibujos, fijate bien lo que voy hacer, voy a marcar este elefante"

Se demostró cómo hacer una marca muy parecida a la primera en tamaño; - luego de haber señalado las marcas del ítem 1 y 2 se dijo:

"Ahora quiero que tú hagas lo mismo, tus marcas deben ser como ésta y como esta otra"

Se permitió el tiempo suficiente para que el niño hiciera una marca. Verificando nuevamente que cada niño estuviera marcando en el cuadro adecuado. Luego se dijo:

"Voltea la página y continúa con estos dibujos"

Se indicó el ítem 3 asegurándose que cada niño hubiese cambiado al ítem correcto.

"Ahora mira estos dibujos y escucha bien. Tacha el BOTE - (BARCO), haz la marca como la que acabas de hacer".

Si el niño marcaba el cuadro incorrecto, era corregido, estimulando la producción de la marca deseada. Luego se indicó el ítem núm. 4.

Durante la aplicación del instrumento estuvieron presentes dos observadores quienes se encontraban a la derecha e izquierda de los niños, teniendo una completa visión de las ejecuciones de los sujetos y estando al pendiente de cualquier tendencia de los niños a discutir o a observar y copiar las respuestas dadas por otros; se les indicó que marcaran sus respuestas en silencio.

Las instrucciones de las diferentes partes se leyeron claramente - palabra por palabra, siguiendo exactamente las instrucciones del manual.

Durante la aplicación se les permitió a los niños trabajar a un -

paso cómodo puesto que la prueba no tiene que terminarse en un tiempo - especificado.

Una vez aplicado el material de práctica, en la cubierta del folleto se escribió el nombre del niño, dándoseles posteriormente a cada uno de ellos y se les dijo:

"Ahora vamos a ver algunos dibujos de payasos, de animales y de otras cosas del circo. Veremos cuánto y cuántas cosas hay en estos dibujos".

Una vez que los niños seleccionaron y marcaron sus respuestas en los ejemplos, se procedió a aplicar la prueba; de aquí en adelante todas las respuestas fueron dadas por ellos sin ayuda de experimentador, siguiendo las instrucciones del manual y revisando a cada momento que estuvieran en la sección (pregunta) adecuada. Terminada la prueba se recogieron los folletos, regresando los sujetos a sus salones de clase.

RESULTADOS.

Procesamiento de la información.

La información obtenida sobre los sujetos del estudio se procesó mediante el Paquete Computacional "Biomedical Computer Programs" (BMDP) (Dixon y Brown, 1979), en la computadora IBM - 4361, facilitada por la Subdirección de Informática, DIF.

Se realizaron los siguientes análisis estadísticos con el objeto de corroborar los objetivos planteados en la presente investigación.

1) información de ítems por orden creciente de dificultad en cada subtotal a partir del número de respuestas positivas dadas en cada ítem por los sujetos.

2) análisis de regresión múltiple por pasos, según el paquete -- BMDP 1R haciendo un análisis discriminativo de la contribución del peso total de cada ítem dentro de cada subtotal.

3) análisis de estadística t de student para varianzas homogéneas y χ^2 para contrastar los resultados en función de sexo, para ver si -- existían diferencias significativas en la manera de responder de los -- niños y las niñas.

4) análisis de los ítems de la prueba desde el punto de vista de la Teoría de Piaget, vinculando la prueba Cuánto y Cuántos con las nociones lógico matemáticas.

5) análisis de correlación de Pearson, mostrando el grado de asociación entre las variables: Subtotal A, Subtotal B, Subtotal C, Gran -- total, Porcentil, Stanine, Filho y Aritmética 1er. semestre.

1) ANALISIS DE INDICES DE DIFICULTAD DE LOS ITEMS

SUBTOTAL A.

Los resultados del Subtotal A se presentan en la Tabla 1.

Como se mencionó anteriormente, el Subtotal A se refiere a la secuencia numérica, tanto en conteo de objetos, como en asignación del símbolo (dígito) a los objetos contados.

Los resultados obtenidos oscilaron desde todas las respuestas correctas, hasta un mínimo de 18 respuestas correctas.

Llamó la atención el hecho de que la dificultad creciente obtenida de la prueba por los resultados de los niños, no correspondió al orden creciente de los números (ver tabla).

En orden creciente de dificultad se encontró lo siguiente:

El ítem con todas las respuestas positivas fue el ítem 1, esto significa que el contar 3 objetos (leones) es un conocimiento que se da en todos los sujetos. En cambio el ítem 32 que consistía también en contar 3 objetos (tigres) resultó ser el 90. en grado de dificultad ya que 30 -- fueron los niños que contestaron incorrectamente este ítem.

Se cree que los sujetos no pudieron efectuar una generalización válida, ya que no han estructurado totalmente la idea del número, por lo que no conocen los símbolos, ya que comparándolo con el ítem 34 (contar 4 objetos), que ocupó el 20. sitio en grado de dificultad, solo 8 sujetos no contestaron correctamente, en el ítem 2 que ocupó el 40. sitio, que consistía en contar 5 objetos y el ítem 37 donde tenían que contar un número mayor de objetos, solo 10 niños respondieron incorrectamente.

Así mismo, el ítem 36 que consistió en contar 2 objetos, 23 niños tuvieron dificultad al asignar el símbolo numérico a los objetos presentados.

En el ítem 3, 5o. en grado de dificultad, 10 niños no supieron contar 7 objetos, y en el siguiente ítem, el 4, 6o. en grado de dificultad, 11 sujetos contestaron incorrectamente al contar 6 objetos.

Los ítems en los que se obtuvieron un menor número de respuestas positivas dadas por los sujetos fueron:

el ítem 39 (7o. sitio) al contar 7 objetos, el ítem 33 (11o. en grado de dificultad) al contar 10 círculos, el ítem 35 (10o.) al contar 9 objetos y el ítem 38 (12o. sitio) que consistió en contar 5 objetos.

Es posible que estos se deba a la disposición espacial que tienen los objetos, o a que los sujetos no hayan tenido la suficiente familiaridad con los símbolos presentados o bien no los conocen todavía, lo que no sucedió con los números 4 y 7 que fueron los que obtuvieron un mayor número de respuestas positivas.

SUBTOTAL B.

Los resultados de este Subtotal se presentan también en la Tabla 1.

El Subtotal B muestra el conocimiento en relaciones cuantitativas. Las respuestas de los ítems de este subtotal oscilaron desde todas las respuestas positivas (ítem 12) hasta un mínimo de 24 respuestas correctas (ítem 16).

En este subtotal también se puede observar, mediante las respuestas dadas por los sujetos, que el orden creciente de los números que tenía la prueba no correspondió al grado de dificultad obtenida en cada ítem.

Por otra parte este subtotal resultó fácil para los sujetos del estudio al comparar sus resultados con los obtenidos en el Subtotal A y Subtotal C, ya que el máximo de respuestas negativas en el subtotal B fue de 31 (ítem 16), mientras que en el Subtotal A y C fueron de 37 y -

46 respectivamente.

En orden creciente de dificultad se encontró lo siguiente: el ítem 12 fue contestado correctamente por todos los sujetos, lo que significa que el concepto de "largo" que explora este ítem, está bien establecido en todos ellos.

En los ítems 5 (20. en grado de dificultad), el ítem 6 (30.) y el ítem 24 (40.) que se refieren a los conceptos de "grande, pequeño y mitad", solo 1 sujeto diferente en cada ocasión respondió incorrectamente.

En el ítem 13 (50. en grado de dificultad), que investiga el concepto de "arriba", el cual es un concepto básico para lograr la noción del número, solo 4 sujetos respondieron incorrectamente.

En el ítem 11 (60. en grado de dificultad), 5 sujetos no marcaron el dibujo correcto, en los ítems 17 (70.) y 27 (80.) que se refieren a los conceptos de "ninguno y medio", 7 sujetos respondieron incorrectamente.

Los niños requieren de la formación de estos conceptos para así formar el concepto de número, mientras no los entiendan no podrán estructurar bien este concepto.

El ítem 26 (90.) y el ítem 25 (100.) que se refieren a los conceptos de "último y primero", 8 y 9 niños respectivamente, no contestaron correctamente.

Es muy importante que estos conceptos (arriba, abajo, más, menos, primero, último etc. sean clarificados en el jardín de niños ya que si esto no sucede difícilmente podrán ser asimiladas las nociones de ordenación y sucesión.

El ítem 14, 110. en grado de dificultad 14 de los 55 niños no contestaron correctamente, el ítem 15 (120.), 18 sujetos no dieron la respuesta correcta, y el ítem 16 que para los sujetos tuvo el mayor grado

de dificultad dentro de este subtotal, 31 no dieron la respuesta correcta.

SUBTOTAL C.

Los resultados de este Subtotal al igual que los anteriores se encuentran en la tabla 1.

Este Subtotal se refiere a la comprensión de conceptos numéricos.

El rango de resultados obtenidos, se encontraron desde todas las respuestas correctas (item 8) hasta un mínimo de 9 respuestas positivas (item 23).

Este subtotal fue el de mayor grado de dificultad relativo para los sujetos ya que en el Subtotal A el mínimo de respuestas positivas fue de 18 mientras que en el Subtotal B fue de 24.

En este subtotal el orden creciente de los números tampoco correspondió con la dificultad creciente obtenida.

En orden creciente de dificultad se encontró lo siguiente: el item con todas las respuestas positivas fue el item 8 que se refiere al concepto de "más largo", lo que significa que es un conocimiento que está bien establecido en todos ellos.

Esto se puede constatar con el item 12 del Subtotal B que explora el mismo concepto y en el cual también todos los sujetos respondieron correctamente.

El item 9 que ocupó el 2o. sitio en grado de dificultad un sujeto no respondió correctamente, en el item 10 (3o.) tres fueron los sujetos que no supieron identificar el cuadro correcto.

El item 7 (4o.) 6 de 55 niños no supieron distinguir el vaso con menos agua, al observar la imagen que se presentó a los niños, salta a la vista que es confusa, por lo que convendría dibujar el agua del vaso

en forma diferente de manera que se distinga mejor y no haya confusión para los sujetos.

En los items 18, 19, 30, 31, 28 y 29 es posible que las respuestas dadas por los sujetos se hayan dado a través de comparación o semejanza de los dibujos y no a contar los elementos de los mismos, esto pudo haberse debido a la distribución espacial de los objetos.

Los items que se refieren a marcar el número que precedía o venía después de otro, fueron los de mayor dificultad para los sujetos de estudio, en el item 20, 18 respondieron incorrectamente, en el item 21, 34 sujetos, en el item 22, 37 sujetos y en el item 23, 46 sujetos respondieron mal. Esto puede deberse a que solo manipulando los objetos pueden contar correctamente, o bien no conocen los números.

TABLA No. 1
 INFORMACION DE ITEMS POR ORDEN CRECIENTE DE
 DIFICULTAD EN CADA SUBTOTAL

SUBTOTAL A

No. DE ITEM	MEDIA	DESVIACION ESTANDAR	RESPUESTAS	RESPUESTAS
			POSITIVAS	NEGATIVAS
1	1.000	0.0	55	0
34	0.855	0.356	47	8
37	0.818	0.389	45	10
2	0.818	0.389	45	10
3	0.818	0.389	45	10
4	0.800	0.404	44	11
39	0.709	0.458	39	16
36	0.582	0.498	32	23
32	0.455	0.503	25	30
35	0.400	0.494	22	33
33	0.364	0.485	20	35
38	0.327	0.474	18	37

SUBTOTAL B

12	1.000	0.0	55	0
5	0.982	0.135	54	1
6	0.982	0.135	54	1
24	0.982	0.135	54	1
13	0.927	0.262	51	4
11	0.909	0.290	50	5
17	0.873	0.336	48	7
27	0.873	0.336	48	7
26	0.855	0.356	47	8
25	0.836	0.373	46	9
14	0.745	0.440	41	14
15	0.673	0.474	37	18
16	0.436	0.501	24	31

SUBTOTAL C

8	1.000	0.0	55	0
9	0.982	0.135	54	1
10	0.945	0.229	52	3
7	0.891	0.315	49	6
30	0.891	0.315	49	6
31	0.782	0.417	43	12
28	0.764	0.429	42	13
29	0.745	0.440	41	14
20	0.673	0.474	37	18
18	0.491	0.505	27	28
21	0.382	0.490	21	34
19	0.327	0.474	18	37
22	0.327	0.474	18	37
23	0.164	0.373	9	46

2) ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE POR PASOS

Se realizó un análisis de regresión múltiple por pasos utilizando como variable dependiente el Subtotal A y como variables independientes, los ítems que lo conforman.

La primera variable independiente que entró al análisis fue el ítem 36 con una R^2 de 0.4375 como se muestra en la siguiente tabla en la que se ejemplifica el tipo de análisis que se realizó para cada ítem, el cual no se expone de esta forma para todos ellos por la extensión del mismo, señalándose en la tabla 2 los resultados más importantes.

SUBTOTAL " A "

PASO No. 1

Variable que entra: ítem 36
 R^2 0.4375
 Error estándar 1.8624

Análisis de Varianza

	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F
Regresión	143.003	1	143.003	41.23
Residual	183.831	53	3.4685	

Variables en la ecuación

Variable	Coefficiente	Error estándar coef.	F de salida
Intersección-y	3.269	0.509	41.23
	6.043		

El siguiente ítem que entró fue el 33, el cual contribuye con una R^2 de .6708, el ítem 38, tercer paso de este análisis obtuvo una ΔR^2 de 10.10% en este subtotal.

El 4o. ítem que entró fue el 3 con una R^2 de .8206. Podría conside

rarse que los primeros 4 items que entraron al análisis explican el -- 82.06% de la variación del Subtotal A, es decir son los items de mayor peso que explican lo que mide el Subtotal A. Esto significa que los -- items subsecuentes proporcionan menor cantidad de información, lo cual nos habla de un desbalanceo de la prueba, de ahí que sea necesario aumentar el grado de dificultad de los mismos con el fin de mejorar la - capacidad de los items para evaluar a aquellos niños con puntajes más elevados.

El item 34, el 5o. que siguió en este análisis contribuye con una - ΔR^2 de 4.07%, el item 2 con 3.28%, el item 35 con 3.41% y así sucesivamente hasta el item 4 última variable en entrar con una ΔR^2 de 0.01% que contribuye en menor grado dentro de este subtotal (item que se refiere a contar 6 manzanas.)

TABLA No. 2

REGRESION MULTIPLE POR PASOS

SUBTOTAL " A "

PASO	VARIABLE	R ²	COEFICIENTE	ERROR EST. CORF.	F DE SALIDA	INTERSECCION - y	ΔR^2
2	item 33	0.6708	2.533	0.417	36.84	5.493	23.33%
3	item 38	0.7718	1.868	0.393	22.58	5.401	10.10%
4	item 3	0.8206	1.468	0.398	13.58	4.383	4.88%
5	item 34	0.8613	1.614	0.425	14.41	2.957	4.07%
6	item 2	0.8941	1.285	0.333	14.88	2.099	3.28%
7	item 35	0.9282	1.075	0.228	22.25	2.224	3.41%
8	item 39	0.9508	0.880	0.191	21.18	2.031	2.26%
9	item 32	0.9729	0.906	0.150	36.63	1.874	2.21%
10	item 37	0.9833	0.734	0.140	27.40	1.603	1.04%
11	item 4	1.000	1.000	0.002	195587.94	1.000	0.01%

SUBTOTAL B

Se llevó a cabo este mismo análisis para cada subtotal.

En el Subtotal B el primer ítem que entró como variable independiente fue el 16 con una R^2 de 0.2542 como se muestra en la tabla siguiente en la cual también se ejemplifica el análisis realizado para cada ítem.

SUBTOTAL " B "

PASO No. 1

Variable que entra: ítem 16

R^2 0.2542

Error estandar 1.3155

Análisis de Varianza

	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F
Regresión	31.2596	1	31.2596	18.06
Residual	91.7217	53	1.7305	

Variables en la ecuación

Variable	Coficiente	Error estandar coef.	F de salida
Variable	1.520	0.358	18.06
Intersección-y	10.355		

El siguiente ítem que entró al análisis fue el 26 el cual contribuye con una R^2 de 21.41%. El ítem que ocupó el 3er. paso fue el 15 con una ΔR^2 de 15.22% y el 4o. que entró fue el 27 con 11.32% de varianza total.

Estos primeros 4 ítems son los que obtuvieron los porcentajes altos con respecto a este subtotal, esto es el 73.37%.

Los ítems subsiguientes proporcionaron un mínimo de información, - el ítem 25 con una ΔR^2 de 5.96%, el 14 con 3.28% como se muestra en la tabla 3 y así sucesivamente hasta al ítem 24 que explica el .88%.

En otras circunstancias se encontraron los ítems 5 y 6 que no entraron al análisis, esto quiere decir que su aportación no es significativa, esto concuerda con el hecho de que sean los más sencillos en la prueba.

TABLA No. 3

REGRESION MULTIPLE POR PASOS

SUBTOTAL " B "

PASO	VARIABLE	R ²	COEFICIENTE	ERROR EST. COEF.	F DE SALIDA	INTERSECCION - y	ΔR^2
2	item 26	0.4683	1.965	0.429	20.94	8.707	21.41%
3	item 15	0.6205	1.260	0.279	20.46	7.823	15.22%
4	item 27	0.7337	1.610	0.349	21.26	6.487	11.32%
5	item 25	0.7933	1.042	0.277	14.12	6.029	5.96%
6	item 14	0.8261	0.674	0.224	9.05	5.871	3.28%
7	item 17	0.8641	0.930	0.256	13.16	5.305	3.80%
8	item 11	0.8905	0.944	0.283	11.10	4.562	2.64%
9	item 13	0.9139	0.920	0.263	12.21	3.612	2.34%
10	item 24	0.9227	0.199	0.536	5.01	2.511	.88%
11	item 6	0.9291	1.163	-	-	1.692	.64%
12	item 5	0.9360	1.152	-	-	0.710	.69%

SUBTOTAL C.

El Subtotal C se tomó como variable dependiente y los items que lo conforman como las variables independientes.

La primera variable independiente que entró al análisis fue el item 20 con una R^2 de 0.2488, como se muestra a continuación.

SUBTOTAL " C "

PASO No. 1

Variable que entra: item 20

R^2 0.2488

Error estandar 1.5465

Análisis de Varianza

	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrado medio	F
Regresión	41.9757	1	41.9757	17.55
Residual	126.7508	53	2.3915	

Variables en la ecuación

Variable	Coefficiente	Error estandar coef.	F de salida
Intersección-y	1.862	0.444	17.55
	8.111		

El siguiente item que entró fue el 29 que contribuye con una R^2 de 0.4587, el item 18, tercero en entrar obtuvo una ΔR^2 de 11.32% dentro de este subtotal. El item 23 fue el siguiente con una R^2 de .6664.

Hasta aquí estos items explican el 66.64% total, son los que obtuvieron mayor peso y que representan en este porcentaje lo que mide el subtotal B.

Los items subsecuentes también proporcionaron menor cantidad de información, sin embargo no fue desechado ningún item en este análisis, aunque su aportación en porcentaje de R^2 es mínima, son significativos.

El item 19 fue el siguiente en entrar con una ΔR^2 de 8.08% total,

el ítem 28, sexto paso en este análisis contribuye con una ΔR^2 de --
6.33%, y así hasta llegar al paso número 13 con el ítem 9 que contribu-
ye con el .41%.

TABLA No. 4

REGRESION MULTIPLE POR PASOS

SUBTOTAL " C "

PASO	VARIABLE	R ²	COEFICIENTE	ERROR EST. COEF.	F DE SALIDA	INTERSECCION - y	Δ R ²
2	item 29	0.4587	1.861	0.414	20.17	6.560	20.99%
3	item 18	0.5719	1.198	0.326	13.48	6.221	11.32%
4	item 23	0.6664	1.467	0.390	14.16	6.090	9.45%
5	item 19	0.7472	1.096	0.277	15.67	5.976	8.08%
6	item 28	0.8105	1.093	0.273	16.05	5.360	6.33%
7	item 21	0.8382	0.664	0.234	8.03	5.351	2.77%
8	item 10	0.8741	1.529	0.422	13.13	3.959	3.59%
9	item 22	0.9059	0.752	0.193	15.20	3.664	3.18%
10	item 31	0.9415	0.867	0.168	26.72	2.972	3.56%
11	item 30	0.9704	1.023	0.158	42.11	2.073	2.89%
12	item 7	0.9860	0.919	0.135	46.51	1.727	1.56%
13	item 9	0.9901	0.953	0.231	17.02	0.784	.41%

3) APLICACION DE LAS PRUEBAS t Y χ^2

Al contrastar la proporción de respuestas positivas obtenidas en cada ítem para ambos sexos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (tabla 5).

Tampoco se encontraron diferencias significativas al contrastar los subtotales A,B,C y el Gran total para ambos sexos mediante la prueba t (tabla 6).

TABLA No. 5
 CONTRASTACION EN FUNCION DE SEXO

SUBTOTAL A	ESTADISTICA χ^2	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
ITEMS		
1	-	P > 0.05
2	0.4023	"
3	0.1975	"
4	0.7846	"
32	0.3962	"
33	0.7176	"
34	0.2968	"
35	0.3152	"
36	0.4438	"
37	0.8975	"
38	0.7830	"
39	0.8524	"
SUBTOTAL B		
5	0.3922	P > 0.05
6	0.3922	"
11	0.9311	"
12	-	"
13	0.4789	"
14	0.9273	"
15	0.3736	"
16	0.9840	"
17	0.4469	"
24	0.3922	"
25	0.5726	"
26	0.7888	"
27	0.1139	"
SUBTOTAL C		
7	0.6669	P > 0.05
8	-	"
9	0.3922	"
10	0.7593	"
18	0.6982	"
19	0.7830	"
20	0.7587	"
21	0.6600	"
22	0.1497	"
23	0.8614	"
28	0.7789	"
29	0.2445	"
30	0.6669	"
31	0.1816	"

TABLA No. 6
 CONTRASTACION EN FUNCION DE SEXO

Categorías de la prueba	Explora	Estadística t gl = 53	Nivel de significancia
Subtotal " A "	Habilidad para contar	0.36	0.721 > 0.05
Subtotal " B "	Relaciones cuantitativas	1.58	0.121 > 0.05
Subtotal " C "	Comprensión de términos numéricos	1.19	0.241 > 0.05
Gran total		1.11	0.272 > 0.05

CONTRASTACION EN FUNCION DE SEXO

	Estadística	Nivel de significancia		
	t	gl = 53		
Porcentil	0.54	0.589	>	0.05
Stanine	0.88	0.384	>	0.05
Filho	-0.44	0.664	>	0.05
Arit. Sem. 1	0.16	0.874	>	0.05

4) ANALISIS DE LOS ITEMS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TEORIA DE PIAGET.

Como se puede observar en la Tabla No. 7 en concordancia con el modelo piagetiano, los items de la prueba "Cuánto y Cuántos" miden en relación con las operaciones lógico-matemáticas, conservación del número y seriación.

Los criterios que se consideraron para este análisis fueron:

Conservación del número.- cuando hay el mismo número de elementos en cada conjunto y esta cantidad no varía aun cuando la disposición espacial de éstos sea diferente.

Algunos items miden conservación del número asociando el dígito correspondiente y otros conservación del número enfatizando la correspondencia biunívoca de conjuntos.

Seriación.- se consideró como la habilidad de ordenar un conjunto o grupo de objetos en una progresión según su tamaño o cualquier otra dimensión. Por ejemplo; establecer relaciones entre un número mayor - de elementos, establecer las relaciones pequeño-mediano, más que-menos que-igual que, muchos-poco, largo-corto, primero-segundo-tercero.

Algunos de los items de la prueba "Cuánto y Cuántos" miden estas dos operaciones: seriación y conservación del número; otros hacen referencia a la seriación con conocimiento de dígitos, y otros más a seriación con estructuración en el espacio. (ver table 7).

Estructuración en el espacio.(operaciones infralógicas).- se tomó como la habilidad para mantener una orientación perceptual con respecto a otros objetos en el espacio, por ejemplo señalar el objeto que está hacia arriba, abajo, entre dos objetos o en diferente posición.

No se aprecian en la prueba items que midan clasificación, por lo que sería conveniente añadir algunos items a este respecto ya que la -- clasificación constituye una de las operaciones lógico matemáticas más importantes dentro de este periodo, y así se podrá concebir de manera -- más global el aprestamiento de los niños al primer grado de primaria.

Los items que se añaden a la prueba sobre este aspecto podrían referirse a la clasificación descriptiva y genérica.

-clasificación descriptiva.- en donde los objetos van juntos por-- que son redondos, del mismo color, del mismo tamaño, forma, textura -- etc.

-clasificación genérica.- en donde los objetos van juntos porque -- son animales, objetos de una misma familia. (pertenencia).

Así se les pediría a los sujetos encontrar dos figuras iguales, -- igualar figuras en un conjunto de objetos, cuál es el grupo de figuras diferente a los que se presentan etc.

TABLA No. 7

ANALISIS DE ITEMS DE LA PRUEBA CUANTO Y CUANTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TEORIA DE PIAGET

Categorías de la prueba Subtotal "A" Secuencia numérica.	Nociones matemáticas	Los items consisten en: contar objetos:
1	conservación del número	3 leones
2	conservación del número	5 caballos
3	conservación del número	7 pelotas
4	conservación del número	6 manzanas
32	conservación del número con aso- ciación del dígito correspondien te	3 tigres
33	"	10 círculos
34	"	4 manzanas
35	"	9 elefantes
36	"	2 tigres
37	conservación del número enfati- zando correspondencia biunívoca de conjuntos	8 jirafas
38	"	5 carritos
39	"	7 pelotas

ANALISIS DE ITEMS DE LA PRUEBA CUANTO Y CUANTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TEORIA DE PEAGET

Categorías de la prueba Subtotal "B" Relaciones cuantitativas.	Nociones matemáticas	Los items consisten en: hacer comparaciones marcando:
5	Seriación	elefante más grande
6	seriación	caballito más pequeño
11	seriación	hombre con palo más corto
12	seriación	nariz más larga
13	estructuración del espacio (operaciones infralógicas)	perro arriba de la pelota
14	seriación y estructuración del espacio	payaso parte más baja de la escalera
15	estructuración del espacio	payaso entre los dos elefantes
16	seriación y conservación - del número e inclusión de - clase "	todos los payasos tomando agua ningún tigre brinca por los aros
17	seriación	mitad de una manzana
24	seriación	primer elefante
25	seriación	último niño de la fila
26	seriación	carrito de en medio
27	seriación	

TABLA No. 7

ANALISIS DE ITEMS DE LA PRUEBA CUANTO Y CUANTOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA TEORIA DE PIAGET

Categorías de la prueba Subtotal "C" Conceptos numéricos.	Nociones matemáticas	Los items consisten en: identificar:
7	seriación	vaso con menos agua
8	seriación	nina con pelo más largo
9	seriación	payaso con más banderas
10	seriación	menos gatos que los otros
18	conservación del número enfa tizando correspondencia biunif voca	una pera para cada payaso
19	"	un hueso para cada perro
20	seriación con conocimiento de dígitos	el número después del 5
21	"	el número después del 19
22	"	que número viene antes del 3
23	"	que número viene antes del 8
28	seriación con estructuración del espacio	más carritos
29	"	más pelotas
30	"	no tiene tantos perros como el otro
31	"	tiene menos lápices que el otro

5) ANALISIS DE CORRELACION

En la Tabla 8 se muestra el grado de asociación obtenido entre las variables (análisis de correlación).

Indica si los valores obtenidos de Y tienen una relación significativa con los de X.

Si el valor absoluto del coeficiente de correlación sobrepasa el valor indicado, el coeficiente es significativo a un nivel α dado. Este es el caso de casi la totalidad de las correlaciones.

Solamente en los casos en los cuales se relacionaron las variables Filho con Subtotal C y Subtotal C con Subtotal B no existió significancia estadística. Sin embargo al relacionar Filho con Gran total se obtiene el 0.01 de nivel de significancia.

Entre los datos es importante destacar el grado de asociación entre la calificación en aritmética en el 1er. semestre con el Gran total de la prueba "Cuánto y Cuántos" que obtiene 0.001 de significancia, así mismo Filho con aritmética semestre 1 que se relacionaron en un 0.05 de nivel de significancia. Por lo que se corrobora que sí es necesario un cierto grado de madurez en lecto escritura para poder abordar el cálculo aritmético.

TABLA No. 6

MATRIZ DE CORRELACION

	SUBTOTAL A	SUBTOTAL B	SUBTOTAL C	GRAN TOTAL	PORCENTIL	STANINE	FILHO	ARIT. SEM. 1
SUBTOTAL A	-							
SUBTOTAL B	0.4043	-						
SUBTOTAL C	0.4518	0.2543	-					
GRAN TOTAL	0.8766	0.6603	0.7142	-				
PORCENTIL	0.8565	0.6726	0.6698	0.9773	-			
STANINE	0.8293	0.6334	0.7504	0.9781	0.9468	-		
FILHO	0.3429	0.3488	0.1954	0.4054	0.4320	0.4067	-	
ARIT. SEM. 1	0.5155	0.3868	0.3106	0.5457	0.5380	0.5263	0.2812	1.0000
	0.263	= 0.05	0.341	= 0.01	0.428	= 0.001		

CONCLUSIONES

Los resultados arrojados por este estudio, nos proporcionan elementos suficientes para afirmar que la prueba "Cuánto y Cuántos" podría ser utilizada como un instrumento predictivo del aprestamiento para el aprendizaje de las matemáticas en niños que ingresan al 1er. año de educación primaria.

Para lo cual sería necesario que se ampliará posteriormente la muestra utilizada de manera que pueda corroborar estos resultados.

Esto permitiría al maestro conocer el proceso por el que atraviesa el niño en esta área de desarrollo tan importante y poder abordar sus dificultades de manera adecuada, desarrollando las diferentes nociones en un orden tal que el niño pueda asimilarlas.

Así, si se ha de "reeducar" a los niños para que puedan adquirir -- las bases sólidas que les permitan interesarse en las matemáticas y seguir el ritmo de los demás niños; se les deberá conducir al pensamiento matemático, es decir, desarrollar en ellos de una forma progresiva los marcos lógicos indispensables para la práctica correcta de las matemáticas. Considerándose como un conocimiento previo importante la comprensión de las operaciones aritméticas, el conocimiento que el niño tenga de las operaciones lógico-matemáticas en cuanto a la posibilidad de establecer juicios comparativos entre cantidades y de manejar convenientemente las relaciones mayor que, menor que, etc.

Si en una aplicación posterior se corroboraran estos resultados, se propondría la aplicación permanente de este instrumento con las modificaciones previas en base a los resultados obtenidos en este estudio a niños preescolares de recién ingreso al 1er. grado de educación primaria en escuelas oficiales de la SEP.

Las conclusiones, considerando los objetivos planteados en la tesis,

son los siguientes:

En el análisis realizado con cada ítem para obtener el grado de dificultad a través de las respuestas positivas de los sujetos, la secuencia numérica seguida en la prueba no correspondió con estos resultados, por lo que en una aplicación posterior será necesario ordenarlos de acuerdo a la secuencia obtenida.

Se observó un cierto desbalanceo en la prueba en lo que respecta a la contribución del peso total que obtuvo cada ítem en cada subtotal, - algunos de ellos proporcionaron una mínima información por lo que conveniría aumentar el grado de dificultad en éstos con el fin de evaluar a los niños que obtengan puntuaciones más elevadas.

Los ítems 5 y 6 que forman parte del subtotal B, fueron desechados del análisis de regresión múltiple por pasos realizado, ya que su contribución en peso total que tienen en relación con los otros ítems de este subtotal no fue significativa, por lo que no deberían ser incluidos en una aplicación posterior y deberían añadirse a la prueba ítems que reflejen más el contenido de lo que mide este subtotal.

También deben incluirse ítems que midan clasificación desde el punto de vista de la teoría de Piaget.

En cuanto a la forma de responder de los niños no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a sexo; sería interesante contrastar en una aplicación posterior variables como el nivel socioeconómico, escolaridad y cociente intelectual, para ver si existen diferencias.

Dentro del análisis de correlación los resultados encontrados para este instrumento son significativos en su mayoría por lo que quedó confirmada la hipótesis a investigar, ya que la relación entre el rendimiento académico de los sujetos al finalizar el primer semestre y los resul-

tados obtenidos en este instrumento tuvieron un nivel de significancia de 0.001.

La prueba "Cuánto y Cuántos" podría ser utilizada como parte de una batería de pruebas en donde se investiguen otros aspectos además del cálculo aritmético, con el propósito de obtener una valoración integral del desarrollo del niño.

Esta prueba cuenta con varias ventajas:

- 1) su fácil aplicación
- 2) se puede realizar en forma individual o colectiva
- 3) el tiempo requerido para su aplicación es mínimo
- 4) proporciona datos suficientes acerca de los conceptos matemáticos que el niño posee para la adecuada adquisición del cálculo aritmético en el 1er. año de primaria
- 5) permitirá la detección temprana de dificultades en el escolar en relación con esta habilidad.
- 6) no se requiere de personas calificadas para su aplicación.

Además este instrumento podría ser utilizado con la prueba "Para qué sirven las palabras" que forma parte del Circo, como se mencionó anteriormente, la cual examina habilidades para la comprensión de la lecto-escritura, para lo cual se tendría que analizar esta prueba de la misma forma que se analizó la prueba de "Cuánto y Cuántos", para ver si resulta un instrumento útil para el aprendizaje posterior en lecto-escritura.

Limitaciones.

Al tratarse de un estudio piloto en el cual se investigaba la aplicabilidad de la prueba "Cuánto y Cuántos" en el área específica del cálculo aritmético, no se pretendió tener una muestra representativa, por lo

que los resultados obtenidos no son extrapolables a la población general (solo son significativos para los 55 sujetos de esta escuela en particular).

Sugerencias de investigación.

- Existe un campo abierto para la investigación del desarrollo intelectual del niño en el área de conducta matemática. Es de suma importancia que se realicen estudios longitudinales que proporcionen mayores conocimientos sobre dicho desarrollo y delimiten cada uno de los estadios por los que va pasando el niño los cuales redundarán no solo en una mayor comprensión de su desarrollo cognoscitivo, sino que permitirán abordar de manera congruente, el proceso de enseñanza en cuanto a matemáticas se refiere dentro del aula.

- Examinar las experiencias de los niños en aquellas actividades que involucren los periodos del pensamiento lógico, y no continuar en otra actividad hasta que los niños hayan comprendido las ideas lógicas propuestas por Piaget que "cuentan" en la noción infantil del número.

- Es necesario facilitarles a los niños materiales que puedan incluirse en diferentes colecciones con arreglo a distintos criterios: ordenar, realizar correspondencias biunívocas de conjuntos de objetos, incluir una clase pequeña en otra etc. ya que alcanzarán los conceptos matemáticos más rápido como resultado de estas experiencias realizadas en la manipulación de objetos.

- Así es necesario que al niño en la etapa preescolar se le insista a contar como correspondencia uno a uno, que haga pares de números con objetos, reconociendo que el número de ellos no cambiará cuando alguno de los conjuntos que le sean presentados sea ordenado en forma diferen-

te, todo lo cual le dará las bases para entender las operaciones aritméticas.

-También es importante que los niños realicen conjuntos equivalentes a un conjunto dado, eliminando la habilidad para retener hasta cinco objetos dado que los niños en su mayoría dan sus respuestas perceptualmente sin el uso de la lógica, y recomendando que sean utilizados cuando me nos ocho objetos para estas actividades.

El que el niño relacione unos objetos con otros y que haga comparaciones utilizando los conceptos más que, menos que, igual que, primero, último etc. para que desarrollen el sentido de orden y puedan sistemáticamente construir series.

- Para la aplicación posterior de este instrumento se sugiere que algunos de los estímulos que les fueron presentados a los niños en la --- prueba sean cambiados, a fin de que se adapten más a lo conocido por --ellos, por ejemplo, cambiar la forma de los payasos, darle también me--jor forma a algunos animales como los tigres etc. todo esto sin cambiar el contenido de lo que mide cada ítem.

B I B L I O G R A F I A

- Beauverd, B. Antes del cálculo. Buenos Aires Argentina, Ed. Kapeluz, -
1967.
- Condemarín, M., Chadwick, M. y Milici, N. Madurez escolar y aprestamien-
to. Santiago de Chile, Ed. Andrés Bello, 1978.
- Dugas, M., Metton-Granier, M., Guillarme, J.J., Hasaerts, E., Cazanave,
E., Lauriol, M., Cattán, L., Richaud, Ch., Maillet, Ch., Saldaljian-
Blanchard, Vergouts-Rueff, C. Trastornos en el aprendizaje del cálcu-
lo. Barcelona España, Ed. Fontanella, 1972.
- Educational Testing Service. El Circo. U.S.A., Ed. Addison Wesley, Pu-
blishing Company, 1980.
- Giordano, L., Ballent, E. y Giordano, H. Discalculia escolar. Buenos -
Aires Argentina, Ed. el Ateneo, 1976.
- González Ibarra, A. R. Evaluación del desarrollo de la conducta de con-
tar en niños preescolares. UNAM, México, 1983.
- Guzmán, T. Alternativas para la educación en México. México, Ed. Gerni-
ka, 1978.
- Holloway, G. E. Concepción de la geometría en el niño según Piaget. Bue-
nos Aires Argentina, Ed. Paidós, 1969.
- Isaacs, N. Nueva luz sobre la idea del número en el niño. Buenos Aires
Argentina, Ed. Paidós, 1967.
- Isaacs, S. Psicología de la edad escolar. Buenos Aires Argentina, Ed. -
Psique, 1982.
- Kerlinger, F. Investigación del comportamiento. México, Ed. Interameri-
cana, 1975.

- Kline, M. El fracaso de la matemática moderna. México, Ed. S XXI, 1983.
- Labinowicz, E. Introducción a Piaget. México, Fondo educativo interamericano, 1982.
- Le Francois, G. Acerca de los niños. México, Fondo de cultura económica, 1978.
- Linton, M. Manual simplificado de estilo. México, Ed. Trillas, 1983.
- Lovell, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. Madrid España, Ed. Morata, 1977.
- Dixon y Brown, Paquete computacional "Biomedical Computer Programs" -- (BMDP), 1979.
- Piaget, J. How children form mathematical concepts. Scientific American, Nov. 1953, Vol. 189 No. 5, págs. 74 - 79.
- Piaget, J. e Inhelder, B. Psicología del niño. Madrid España, Ed. Morata, 1978.
- Piaget, J., Szeminska, A. Génesis del número en el niño. Buenos Aires - Argentina, Ed. Guadalupe, 1975.
- S.E.P. Dirección general de educación especial y comunicación verbal. - México, Fonapas, 1981.
- S.E.P. Dirección general de educación preescolar. Estudio de la evaluación del niño de 3 a 6 años y niveles de madurez que corresponden a su desarrollo. México, 1976.
- S.E.P. Estadística básica del sistema nacional educativo preescolar: inicio de cursos 1976-1983 D.F./SEP, México, Subsecretaría de planeación educativa, 1983.
- S.E.P. Plan nacional de educación. México, Año 1 # 2, 1977.
- S.E.P. Programa de educación preescolar. Libros 1, 2 y 3. México, Dirección general de publicaciones y bibliotecas de la SEP, 1981.

Siegel, S. Estadística no paramétrica. México, Ed. Trillas, 1985.

Willen van der Eyken. Los años preescolares. Caracas Venezuela, Monte -
Avila editores, 1974.

Zazueta Garate, L. Perfil de información de niños preescolares como ba-
se para la elaboración de un programa educativo. México, UNAM, 1979.

A P E N D I C E

En seguida se indican cuáles son los items correspondientes a cada uno de los subtotales que conforman la prueba.

El Subtotal A con un rango de 0 - 12 items

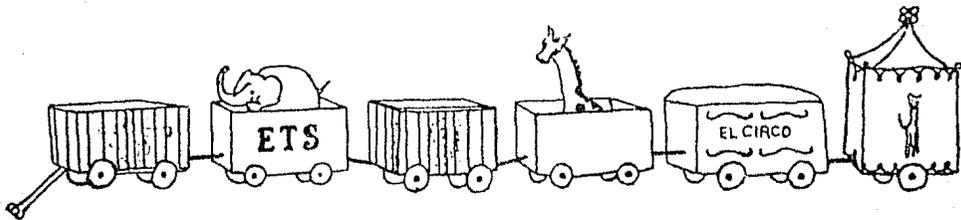
El Subtotal B con un rango de 0 - 13 items

El Subtotal C con un rango de 0 - 14 items.

INFORMACION DE ITEMS PARA CUANTO Y CUANTOS
 GRAN TOTAL

Categorías a las que pertenecen

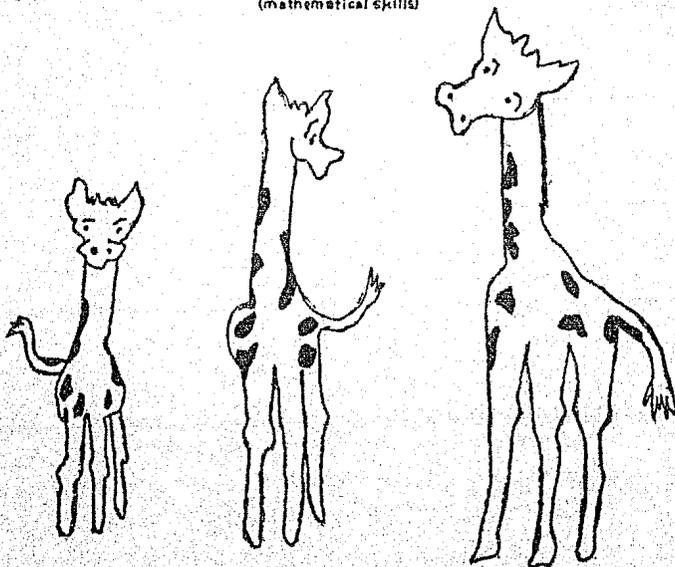
No. de Item	Categorías a las que pertenecen		
	Contar	Términos de relacionar	Términos numéricos
	Subtotal A	Subtotal B	Subtotal C
1	X		
2	X		
3	X		
4	X		
5		X	
6		X	
7			X
8			X
9			X
10			X
11		X	
12		X	
13		X	
14		X	
15		X	
16		X	
17		X	
18			X
19			X
20			X
21			X
22			X
23			X
24		X	
25		X	
26		X	
27		X	
28			X
29			X
30			X
31	X		
32	X		
33	X		
34	X		
35	X		
36	X		
37	X		
38	X		
39	X		



EL CIRCO

CUANTO Y CUANTOS

habilidad en matemáticas
(mathematical skills)



Nombre del niño(a) _____

Código del niño(a)

Nombre del maestro(a) _____

Fecha _____

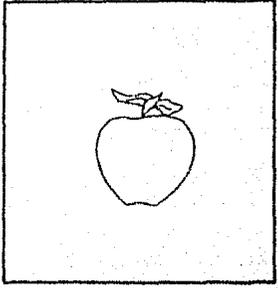
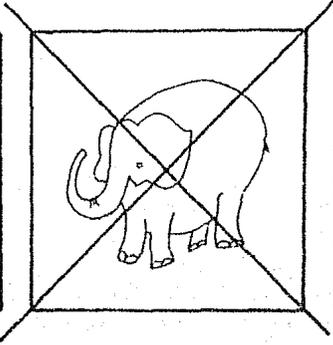
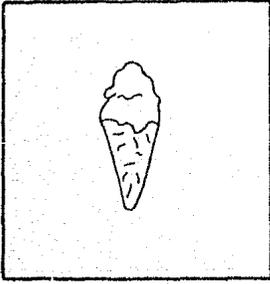
Escuela _____

Grado _____

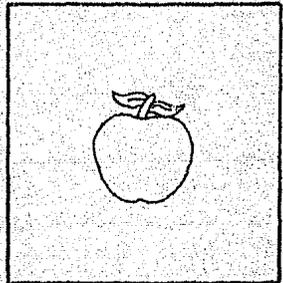
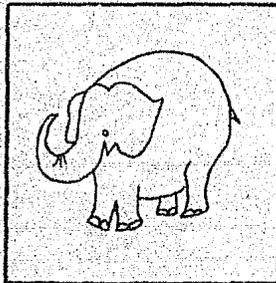
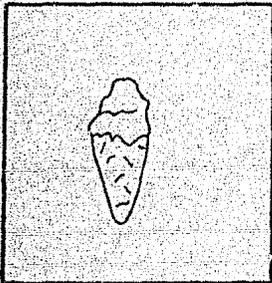
Ejercicios de práctica.

el circo

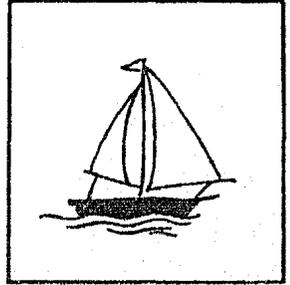
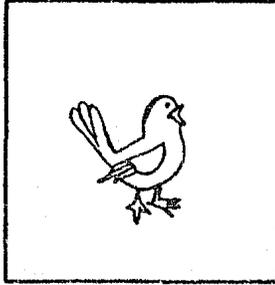
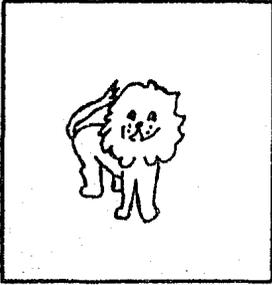
1



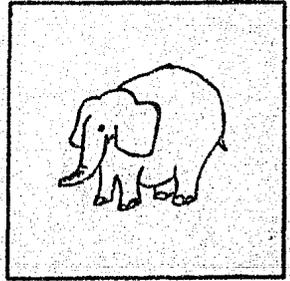
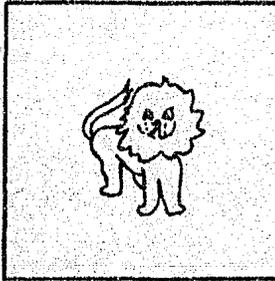
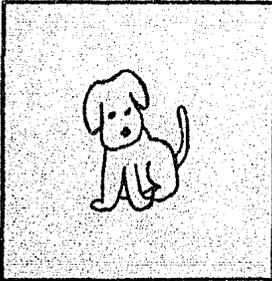
2



3



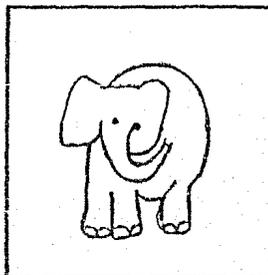
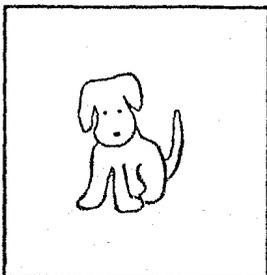
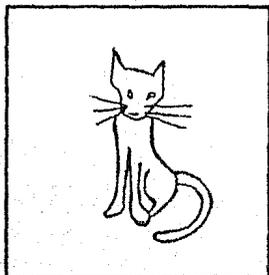
4



EJEMPLOS.

Verifique que cada niño tenga su folleto abierto en la página indicada.
Entonces señale el primer dibujo y diga:

Mira estos dibujos en tu libro y escucha. Tacha (marca) el elefante.



Permita suficiente tiempo para que cada niño seleccione y marque una respuesta. Ayude a aquél que lo necesite. Luego indíquele el 2o. ejemplo.

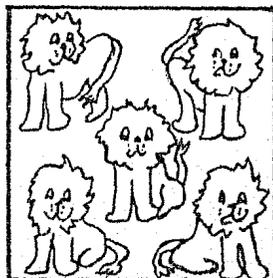
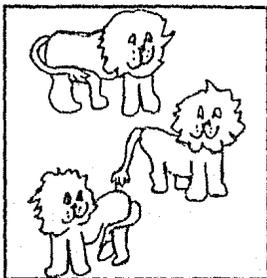
Ahora mira estos dibujos y escucha. Tacha (marca) el perro MAS GRANDE.
El MAS GRANDE.



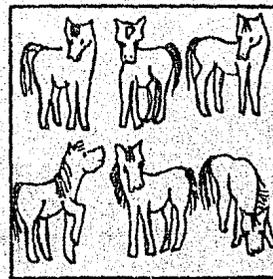
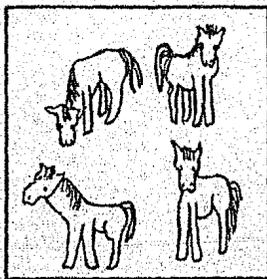
Permita suficiente tiempo para que cada niño seleccione y marque una respuesta. Luego señale el ítem núm. 1 y diga:

Ahora mira aquí. Aquí hay algunos leones. Verifique que cada niño este listo y tenga su folleto abierto en la página indicada. (De aquí en adelante todas las respuestas deben de ser dadas por el niño, sin ayuda del maestro).

Escucha. Tacha (marca) el dibujo (retrato) donde hay TRES leones. TRES.



Ahora mira estos dibujos (retratos). Tacha (marca) el dibujo donde hay CINCO caballos. CINCO.

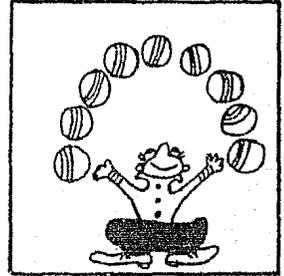
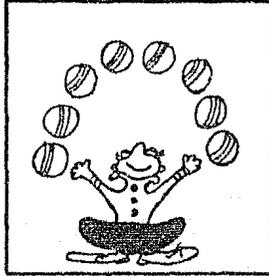


Permita suficiente tiempo. Luego diga:

Pasa a la otra página o
Voltea la página.

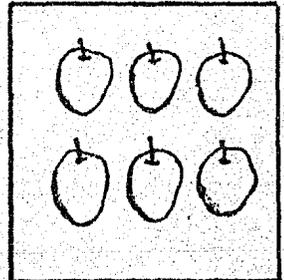
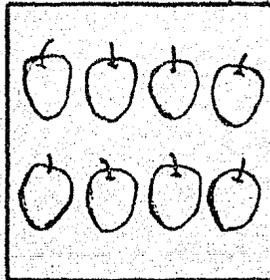
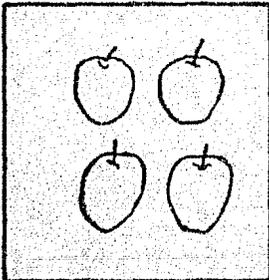
Verifique que cada niño tenga su folleto abierto en la página indicada. Ahora mira estos dibujos. Verifique que cada niño este marcando el ítem correcto.

Tacha (marca) el payaso que está jugando con SIETE pelotas (bolas). SIETE.

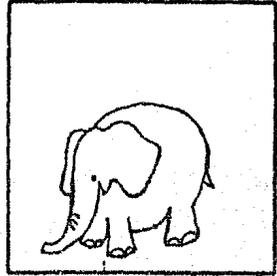
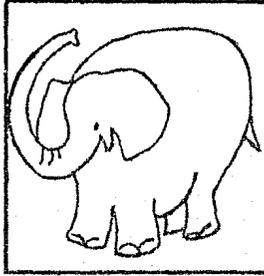
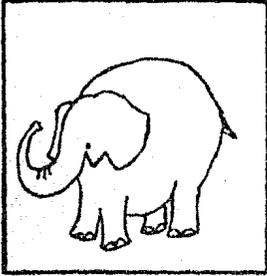


Las instrucciones detalladas terminan aquí. Continúe la prueba como hasta ahora verificando que cada niño este en el ítem y en la página indicados. Permita tiempo suficiente para que cada niño pueda seleccionar y marcar - su respuestas.

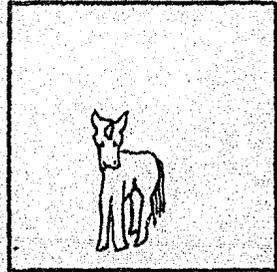
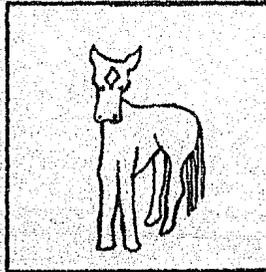
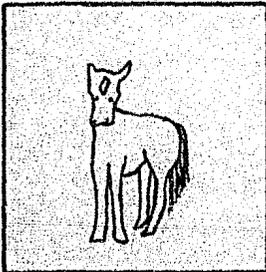
¿Cuál dibujo tiene SEIS manzanas? Tacha (marca) el dibujo (retrato) que tiene SEIS.



Todos los elefantes son grandes. Tacha (marca) el elefante que es el MAS GRANDE de todos.



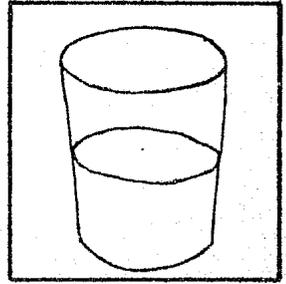
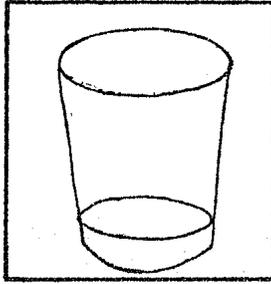
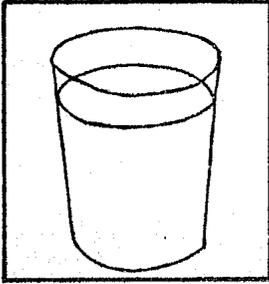
Todos los caballitos son pequeños. Tacha (marca) el caballito que es el MAS PEQUEÑO de todos.



Pasa a la otra página o
Voltea la página.

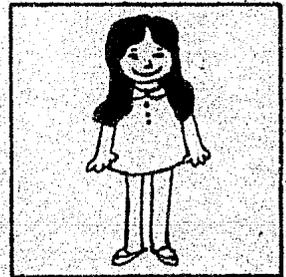
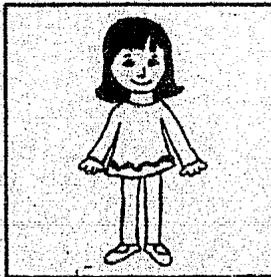
7.

Tacha (marca) el vaso que tiene menos agua que los otros. MENOS.

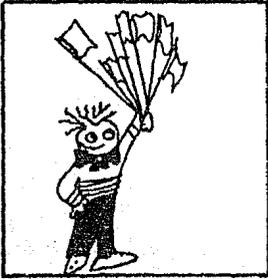


Tacha (marca) a la niña que tiene el pelo MAS largo. El pelo MAS largo.

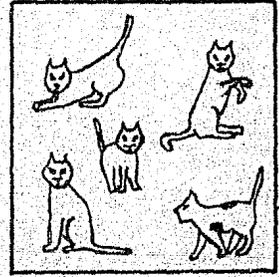
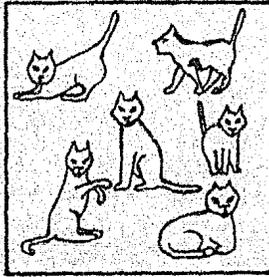
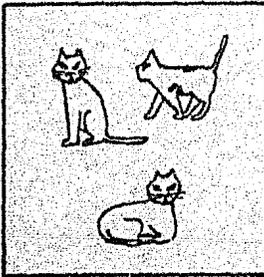
8



Tacha (marca) al payaso que tiene MAS banderas que los otros.
 MAS banderas.

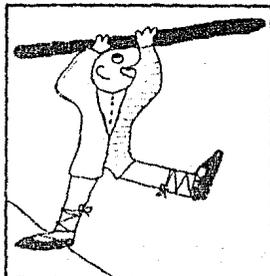


Tacha (marca) el dibujo (retrato) que tiene MENOS gatos que los otros.
 MENOS gatos.



Pasa a la otra página o
 Voltea la página.

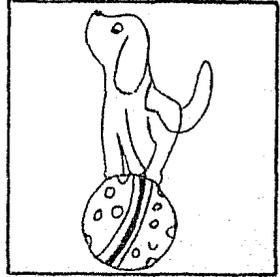
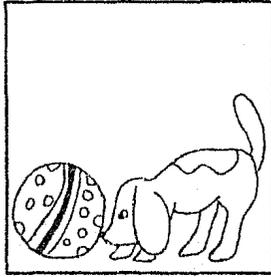
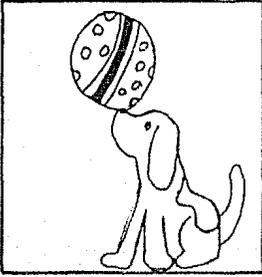
Tacha (marca) al hombre que tiene el palo CORTO. El palo CORTO.



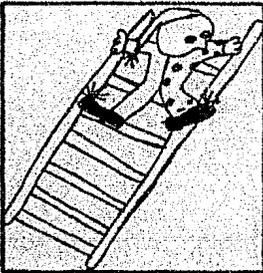
Tacha (marca) al payaso que tiene la nariz LARGA. La nariz LARGA.



Tacha (marca) el perro que está arriba (encima) de la pelota. El perro que está ARRIBA DE LA PELOTA.

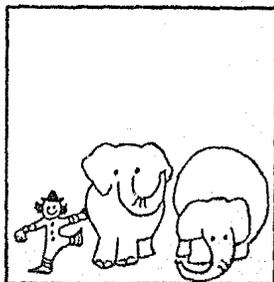
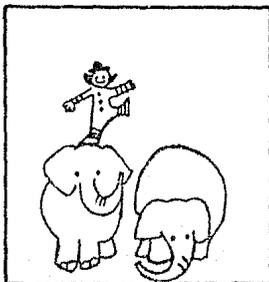
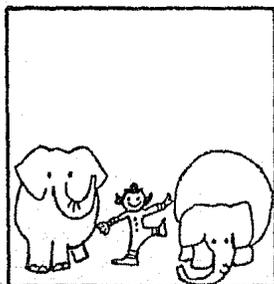


Tacha (marca) al payaso que está en la parte más BAJA de la escalera.
En la parte más BAJA.



Pasa a la otra página o
Voltea la página.

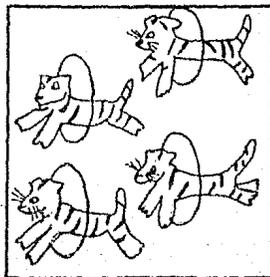
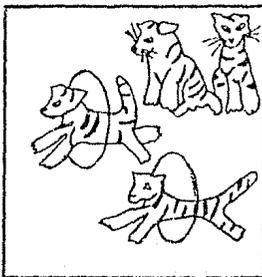
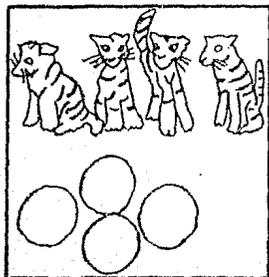
Tacha (marca) al payaso que está ENTRE los dos elefantes.
 ENTRE los dos elefantes.



16 Tacha (marca) el dibujo (retrato) que enseña a TODOS los payasos
 tomando agua. A TODOS los payasos tomando agua.

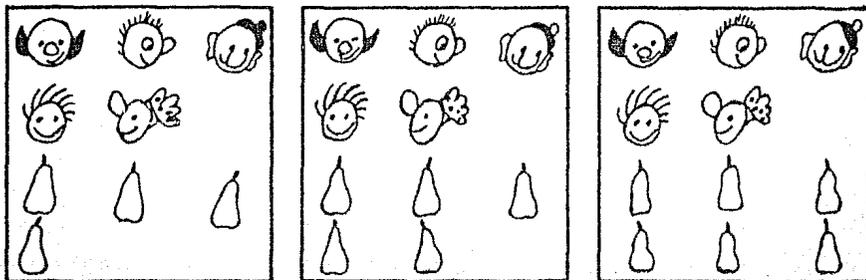


Tacha (marca) el dibujo en que NINGUNO de los tigres está brincando por los aros. NINGUNO de los tigres está brincando.

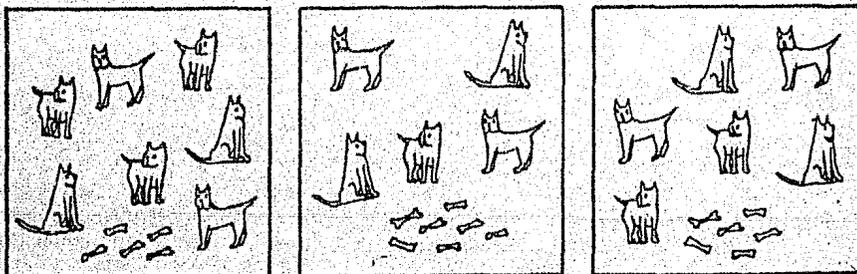


Pasa a la otra página o
Voltea la página.

Tacha (marca) el dibujo (retrato) que enseña sólo UNA PERA PARA CADA PAYASO. UNA PERA PARA CADA PAYASO.

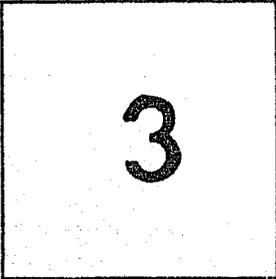


Tacha (marca) el dibujo (retrato) que enseña sólo UN HUESO PARA CADA FERRO. UN HUESO PARA CADA FERRO.

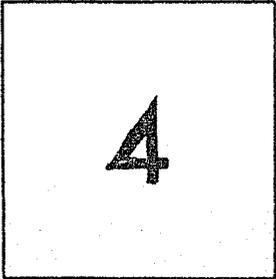


Si se ha de examinar al niño en dos sesiones. Termine la primera aquí.
La segunda sesión debe empezar con el ítem núm. 20.

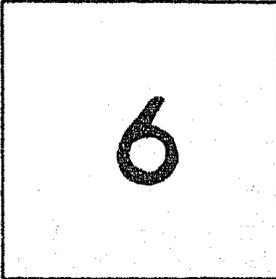
Mira estos números y escucha bien. Cuando cuentas 1,2,3,4,5 ¿Que número viene después? Tacha (marca) el número que viene DESPUES del 5



3

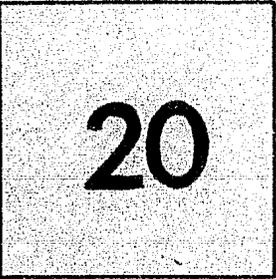


4

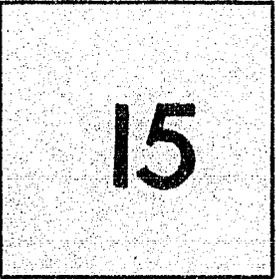


6

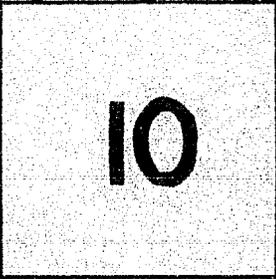
21 Ahora mira aquí. Voy a contar otra vez, 16,17,18,19. ¿Que número viene después del 19? Tacha (marca) el número que viene después del 19.



20



15



10

Passa a la otra página o
Voltea la página.

Aquí hay algunos números. Uno de ellos viene ANTES del 3. Tacha (marca) el número que viene ANTES del 3.

5

4

2

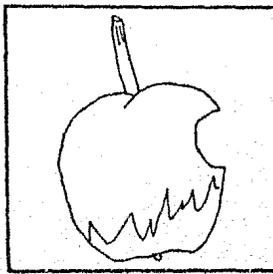
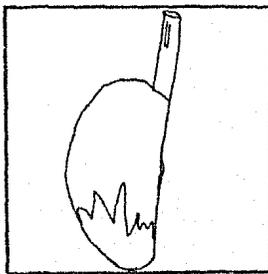
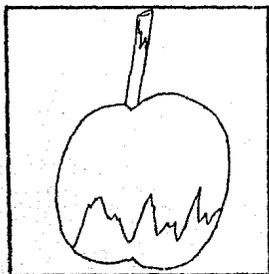
Ahora tacha (marca) el número que viene antes del 8. ANTES del 8.

7

10

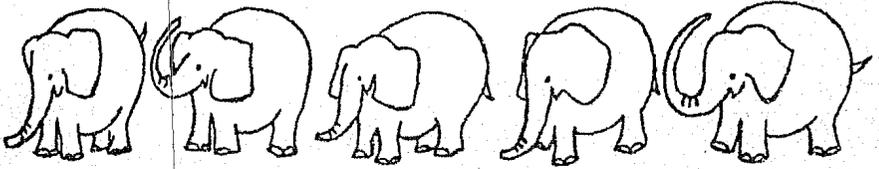
9

24 Tacha (marca) el dibujo que tiene la MITAD de una manzana. La MITAD.

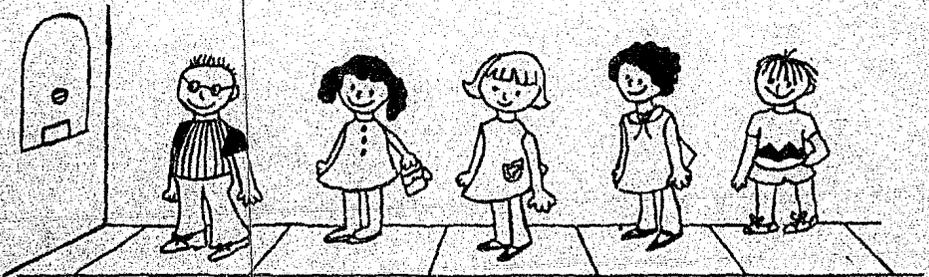


Pasa a la otra página o
Voltea la página.

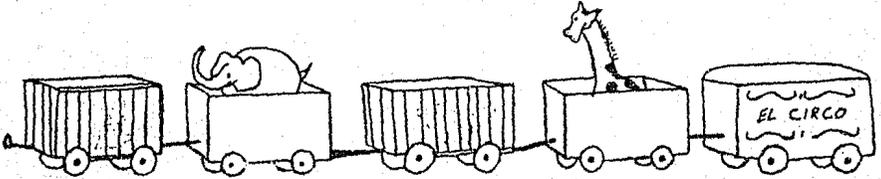
Quiero que marques el PRIMER elefante. Tacha (marca) el PRIMERO.



Aquí hay algunos niños esperando para entrar al circo. Tacha (marca) al ULTIMO niño de la fila (línea). Al ULTIMO niño.

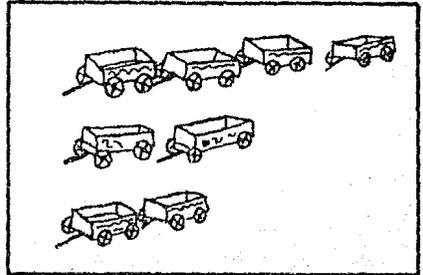
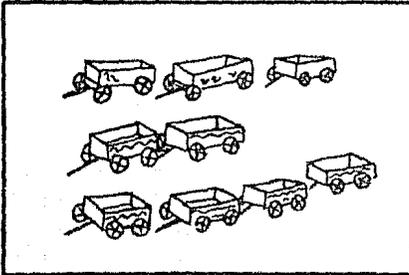


Tacha (marca) el carrito que está en MEDIO. El carrito que está en MEDIO.

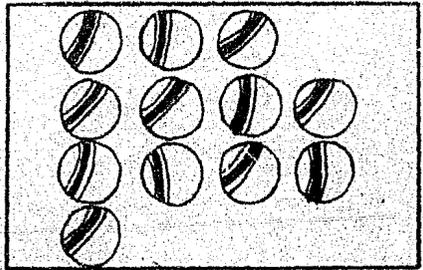
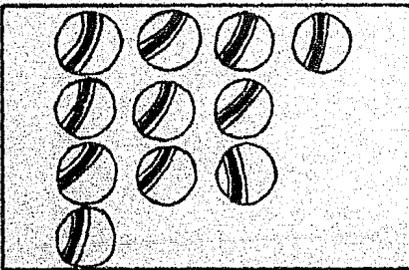


Passa a la otra página o
Voltea la página.

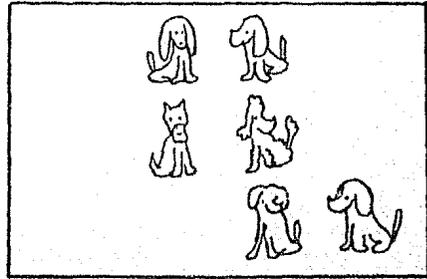
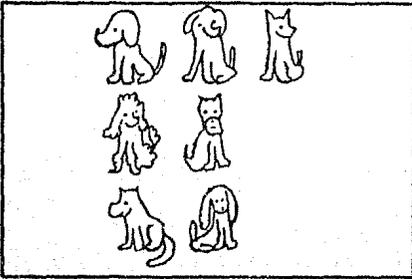
Tacha (marca) el dibujo (retrato) que tiene MAS carritos. El que tiene MAS carritos.



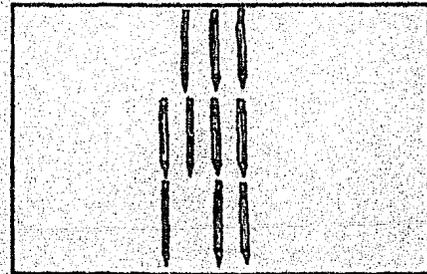
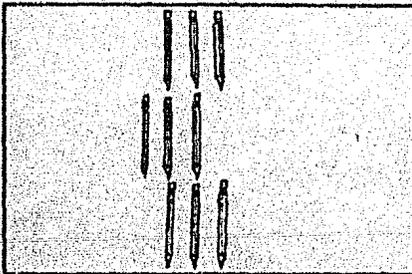
¿Que dibujo tiene MAS pelotas? Tacha (marca) el dibujo (retrato) que tiene MAS pelotas.



Uno de estos dibujos (retratos) NO TIENE TANTOS PERROS como el otro.
Tacha (marca) el dibujo que NO TIENE TANTOS PERROS como el otro.



¿Cual dibujo tiene MENOS lápices que el otro? Tacha (marca) el dibujo que tiene MENOS.



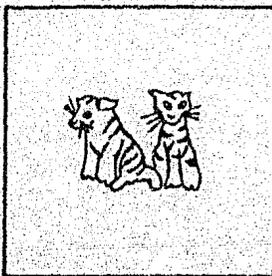
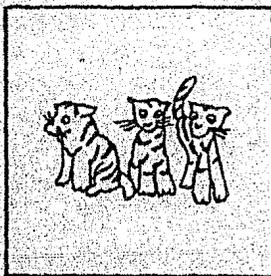
Pasa a la otra página o
Voltea la página.

El maestro indicará el número 3 y después los dibujos debajo del número 3.

Ahora vamos hacer otra cosa. Mira aquí este número. Ahora mira - los dibujos de abajo (acá).

3

Tacha(marca) en tu libro el dibujo de los tigres que corresponde al número.

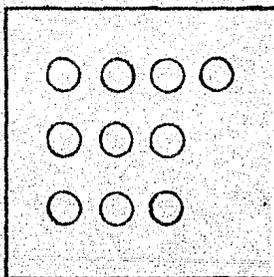
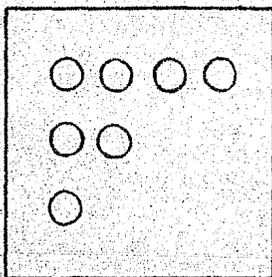
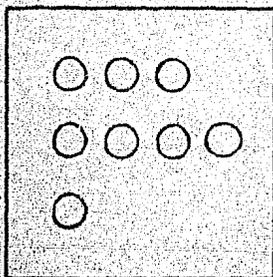


Indique primero el número 10 y después los dibujos (retratos) debajo de dicho número.

Mira mi libro otra vez. Mira este número y estos dibujos de círculos.

10

Tacha (marca) el dibujo de los círculos que corresponde al número.



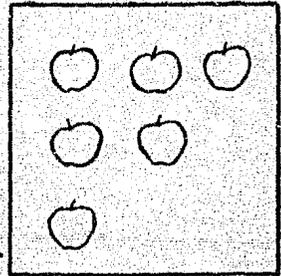
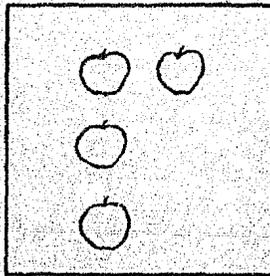
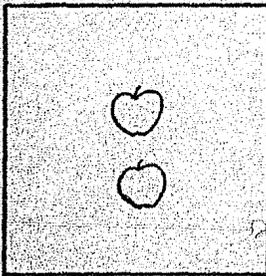
Pasa a la otra página o
Voltea la página.

El maestro debe señalar primero el número 4 y después los dibujos de las manzanas.

Aquí hay otro número... y más abajo hay algunos dibujos (retratos) de manzanas.

4

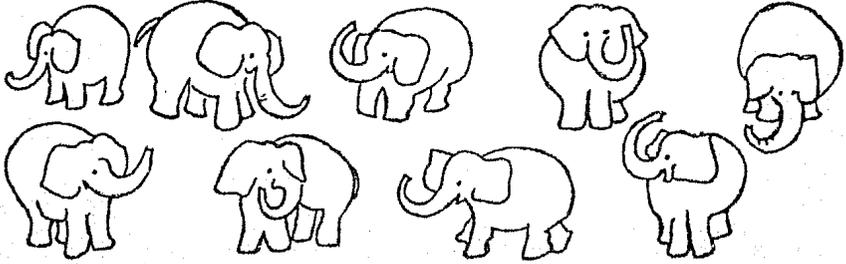
Tacha (marca) el dibujo que corresponde al número.



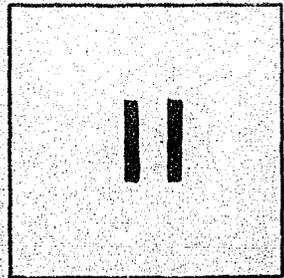
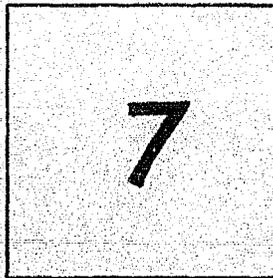
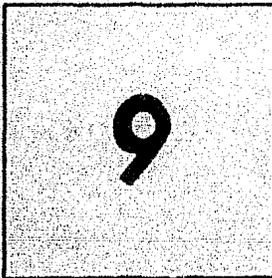
Ahora vamos a hacer otra cosa. ¿Listo(a)?

El maestro señalará los elefantes y los números.

Aquí tenemos algunos elefantes y más abajo algunos números.

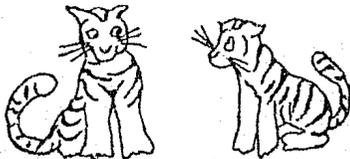


Tacha (marca) el número que nos dice CUANTOS elefantes hay arriba.



Pasa a la otra página o
Voltea la página

El maestro señalará los tigres y los números.
Aquí hay un dibujo de tigres... y más abajo hay unos números.



Tacha (marca) el número que nos dice CUANTOS tigres hay arriba.

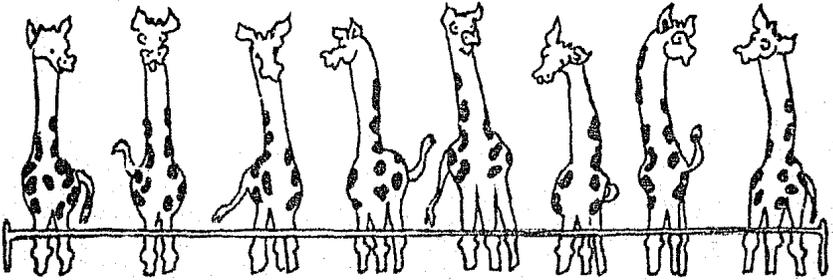
3

5

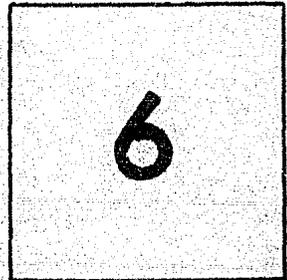
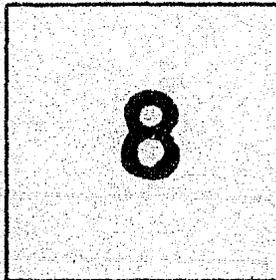
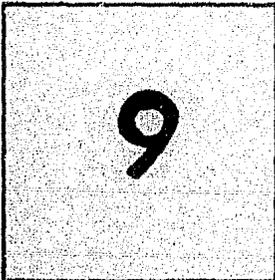
2

El maestro señalará las jirafas y los números.

Mira los dibujos de las jirafas... ahora mira los dibujos de los números abajo.

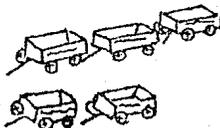


¿Cuántas jirafas hay? Tacha (marca) el número que nos dice CUANTAS jirafas hay.

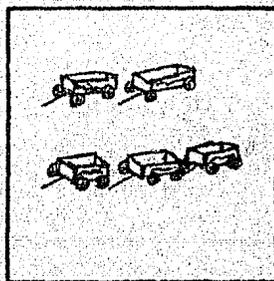
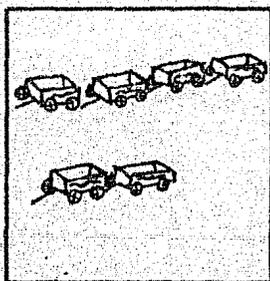
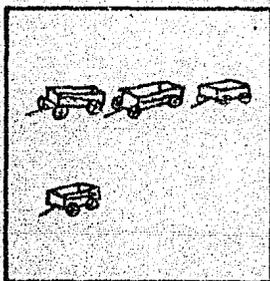


Pasa a la otra página o
Voltea la página.

El maestro señalará el dibujo de arriba.
Ahora mira estos dibujos.

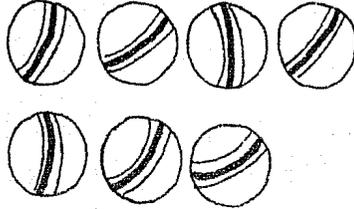


El maestro señalará los dibujos de abajo.
Tacha (marca) el dibujo que tiene el MISMO número de carritos que
arriba. El MISMO número.

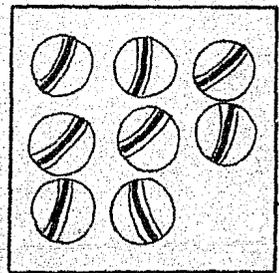
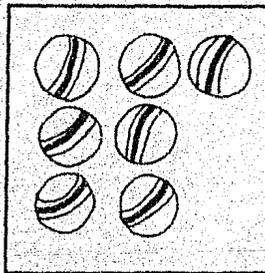
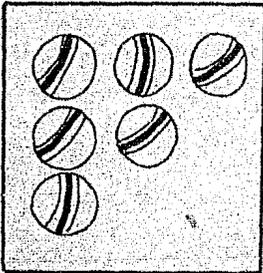


El maestro señalará las pelotas.

Ahora mira el dibujo de estas pelotas.



Ahora mira estos dibujos (retratos) de abajo. Tacha (marca) el dibujo que tiene el MISMO número de pelotas. El MISMO número.



Cuando el niño haya terminado la prueba, recoja el folleto.

Mientras lo recoge verifique que el nombre que aparece en la cubierta corresponda al del niño.