

DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS NIÑOS  
DE LA BASICA PRIMARIA

LUIS ALBERTO RIOS MONTOYA

ORLANDO CUERVO NIETO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al  
título de Especialización en Supervisión Educativa

Asesor: GUSTAVO GALLEGO  
Magister en Educación: línea  
Psicopedagogía



UNIVERSIDAD  
DE  
ANTIOQUIA

DEPARTAMENTO DE EDUCACION AVANZADA

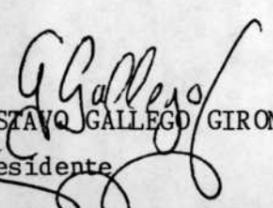
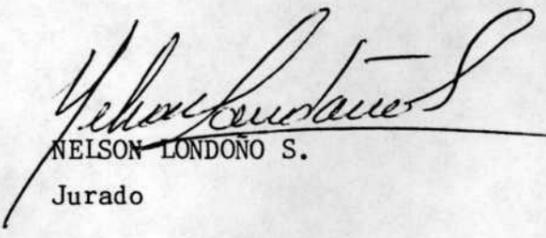
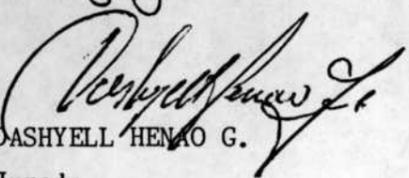
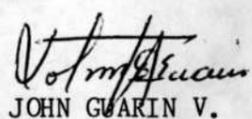
APARTADO AEREO: 1226  
MEDELLIN - COLOMBIA

CITE ESTA REFERENCIA AL CONTEXTO

#### ACTA DE APROBACION DE TESIS

Los suscritos presidente y jurados de la Monografía: "Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática en los niños de la Básica Primaria", presentada por los estudiantes Orlando Cuervo Nieto y Luis Alberto Ríos Montoya, como requisito para optar al título de Especialista en Educación: Supervisión Educativa, nos permitimos conceptuar que ésta cumple con los criterios teóricos y metodológicos exigidos por la Facultad y por lo tanto se aprueba.

Julio 31 de 1992

 GUSTAVO GALLEGO GIRON Presidente	 NELSON LONDOÑO S. Jurado
 DASHYELL HENAO G. Jurado	 JOHN GUARÍN V. Jurado

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

## DEDICATORIA

A BERTINA, mi madre, razón de mi existencia.

A LUZ MARIELA (Pista), mi esposa, sol y guía de mi vida.

A mis hijos SERGIO ALBERTO, MARIA DEL PILAR Y JORGE IVAN,  
luceros siempre visibles que iluminan mi sendero, alientan  
mi fé en Dios y en el futuro mantendrán viva la llama de  
mi esperanza en el ocaso.

ALBERTO.

## **AGRADECIMIENTOS**

- Universidad de Antioquia y equipo de profesores, en especial al Dr. Severiano Herrera Vásquez, gestor e impulsor de la especialización.
- Secretaría de Educación y Cultura de Antioquia, por un estímulo; apoyo constante en un empeño de capacitación al grupo de la supervisión docente.
- Gustavo Gallego Girón, Presidente de Monografía, quien con sus amplios conocimientos sobre la materia nos asesoró y orientó en forma permanente con el fin de corregir y reajustar nuestro trabajo.
- Nelson Londoño S., Dashyell Henao G y Jhon Guarín V., Jurados, quienes se distinguieron por su profesionalismo en la evaluación del trabajo y nos brindaron valiosos aportes.

- Directores, educadores y alumnos de las Escuelas "Porfirio Barba Jacob" y "Maximiliano Crespo" de Santa Rosa de Osos y "Enrique Olaya Herrera" de Puerto Berrío, por su valiosa colaboración en la realización de la prueba pedagógica.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION . . . . .	1
JUSTIFICACION . . . . .	3
OBJETIVOS . . . . .	6
1. DEFINICION DEL PROBLEMA . . . . .	8
1.1 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS. ✓. . . . .	10
1.1.1 Comprensión de las nociones básicas: . . . .	11
1.1.2 Numeración: . . . . .	11
1.1.3 Operaciones: . . . . .	12
1.1.4 Dificultad de comprensión: . . . . .	13
1.1.5 Incorrecta utilización de la terminología matemática: . . . . .	14
1.1.6 No comprensión del texto de los problemas por:	14
1.1.7 Dificultades que tienen por origen la desorganización y desorientación espacio-temporal . . . . .	14
1.1.8 Problemas. . . . .	15

1.1.9 Dificultades debidas a la falta de comprensión	
verbal y escrita . . . . .	17
2. MARCO CONCEPTUAL. . . . .	19
2.1. APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS. PROCESOS DE	
DESARROLLO. . . . .	19
2.1.1. Período Sensoriomotor. . . . .	23
2.1.2. Período Preoperacional. . . . .	25
2.1.2.1 Egocentrismo. . . . .	27
2.1.2.2 Animismo. . . . .	29
2.1.2.3 Centración. . . . .	30
2.1.2.4 Irreversibilidad. . . . .	31
2.1.2.5 Transducción. . . . .	33
2.1.3 Período de las operaciones concretas. . . . .	38
2.1.3.1 La Seriación. . . . .	40
2.1.3.2 La clasificación. . . . .	42
2.1.3.3 El concepto de números. . . . .	44
2.1.3.4 Operaciones con los números. . . . .	49
2.1.3.4.1 El lenguaje en el período de las operaciones	
concretas. . . . .	51
2.1.3.4.2 El simbolismo matemático. . . . .	53

2.1.3.4.3 Lectura, escritura y comprensión de números de varias cifras, operaciones en base 10. . . . .	56
2.1.3.4.4 Tablas de suma y multiplicación. . . . .	60
2.1.3.4.5 Escalas ascendentes o descendentes escritas.	63
2.1.3.4.6 Operaciones escritas con números de varias cifras . . . . .	64
2.1.3.4.7 El cálculo mental. . . . .	65
2.1.3.5 Relaciones espaciales. . . . .	68
2.1.4 Período de las operaciones formales. . .	71
2.1.4.1 Suposiciones, hipótesis y leyes. . . . .	80
2.1.4.2 Definiciones y simbolismo. . . . .	81
2.1.4.3 Continuidad e infinidad. . . . .	82
2.1.4.4 Relaciones entre relaciones. . . . .	83
3. METODOLOGIA. . . . .	86
3.1 POBLACION. . . . .	87
3.2 MUESTRA. . . . .	87
3.3 SISTEMA DE VARIABLES. . . . .	88
3.3.1 Variables Independientes. . . . .	88
3.3.2 Variables Dependientes. . . . .	89

3.4.1	Escritura de Números. . . . .	91
3.4.2	Operaciones. . . . .	93
3.4.2.1	Suma y resta. . . . .	93
3.4.2.2	Multiplicación y división. . . . .	95
3.4.3	Resolución de Problemas. . . . .	99
3.4.4	Tabla de multiplicar . . . . .	103
3.4.5	Relaciones Espaciales. . . . .	103
3.4.6.	Dificultades en el aprendizaje de las	
	Matemáticas en la Básica Primaria. . . . .	107
3.4.6.1.	En la Escritura de números. . . . .	107
3.4.6.2.	Operaciones. . . . .	108
3.4.6.3.	Resolución de problemas. . . . .	109
3.4.6.4.	Tabla de Multiplicar. . . . .	109
3.4.6.5.	Relaciones espaciales. . . . .	109
3.5.	GRADO. . . . .	110
3.6.	SEXO. . . . .	111
3.7.	EDAD. . . . .	111
3.8.	UBICACION GEOGRAFICA. . . . .	112
3.9.	TIPO DE INSTITUCION. . . . .	112
4.	EL INSTRUMENTO. . . . .	113
4.1.	PROCEDIMIENTO. . . . .	114

5. ANALISIS DE RESULTADOS . . . . .	116
5.1. RESULTADOS DE LA PRUEBA. . . . .	116
5.1.1. Escritura de números. . . . .	116
5.1.2. Operaciones. . . . .	116
5.1.2.1. Suma. . . . .	116
5.1.2.2 Resta. . . . .	118
5.1.2.3 Producto. . . . .	120
5.1.2.4 División. . . . .	121
5.1.3 Resolución de Problemas. ✓ . . . . .	122
5.1.4 Tabla de multiplicar. . . . .	123
5.1.5. Relaciones espaciales. . . . .	123
5.1.6. Otros aspectos. ✓ . . . . .	124
6. TABLAS DE DATOS. . . . .	125
7. GRAFICOS. . . . .	129
8. ANALISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO. . . . .	135
8.1. ESCRITURA DE NUMEROS. . . . .	135
8.2 OPERACIONES. . . . .	137
8.3. RESOLUCION DE PROBLEMAS. . . . .	138
8.4 TABLA DE MULTIPLICAR. . . . .	139
8.5 RELACIONES ESPACIALES. . . . .	139

9. CONCLUSIONES GENERALES. . . . .	141
10. RECOMENDACIONES. . . . .	143
11. ESQUEMA DE PREVENCION Y/O TRATAMIENTO. . . . .	145
11.1 ADQUISICION DE NOCIONES DE BASE: . . . . .	147
11.1.1 Prueba de conceptos básicos: . . . . .	148
11.1.1.1 Nociones de conservación. . . . .	149
11.1.1.2. Nociones de correspondencia. . . . .	154
11.1.1.3 Ejercicios y tareas de clasificación. . . . .	157
11.1.1.4 Ejercicios de formación de series. . . . .	161
11.1.1.5 Ejercicios de reversibilidad. . . . .	162
11.1.1.6 Tareas o nociones de estimación. . . . .	163
11.1.1.7 Nociones y ejercicios de maduración prenumérica: . . . . .	164
11.1.1.8 Concepto de número y numeral. Ejercicios:	166
11.2 REFUERZO DE LAS FUNCIONES ADQUISITIVAS. . . . .	180
11.2.1 Atención. . . . .	180
11.2.2. Memoria. . . . .	185
11.2.2.1. Memoria visual. Ejercicios: . . . . .	186
11.2.2.3. Memoria inmediata. . . . .	194
11.2.2.4. Memoria motora. . . . .	197
11.2.2.5. Memoria Lógica. . . . .	199

1.3 EJERCICIOS DE PSICOMOTRICIDAD. . . . .	200
1.3.1 Coordinación motora. . . . .	201
1.3.1.1. Coordinación dinámica gruesa. . . . .	202
1.3.1.2. Coordinación fina. (dinámica) . . . . .	204
1.3.2. Coordinación visual. . . . .	206
1.3.2.1. Orientación de la mirada. . . . .	207
1.3.2.2. Ejercicios de precisión. . . . .	208
1.3.2.3. Ejercicios de Encaje. . . . .	209
1.3.2.4. Técnicas Gráficas. . . . .	210
1.3.2. La percepción. . . . .	211
1.3.3. Esquema Corporal. . . . .	212
1.3.3 Lateralidad. . . . .	212
1.3.5 Percepción de figuras concretas y abstractas	213
1.3.6 Posición en el espacio. . . . .	214
1.3.7 Estructuración temporal. . . . .	215
1.3.8. Orientación del tiempo. . . . .	217
1.3.9. Percepción visual. . . . .	217
1.3.10. Percepción de figuras - fondo. . . . .	219
1.3.11. Percepción auditiva. . . . .	221
1.3.12. Percepción táctil. . . . .	222

12. GLOSARIO. . . . .	223
13. ANEXOS. . . . .	229
BIBLIOGRAFIA. . . . .	346

## INTRODUCCION

En el trabajo cotidiano de la Supervisión Educativa, a diario corresponde evidenciar la dificultad que se presenta en el aprendizaje de la matemática, sobre todo en los alumnos de la Básica Primaria y los dos primeros años de la Secundaria.

Haciendo un inventario de la realidad, se encuentra que es ' muy poco lo que se ha hecho en nuestro medio, en el sentido de averiguar cuáles son las situaciones concretas que generan estas dificultades y la problemática continúa, causando cada vez más impactos negativos.

Para dar respuesta a lo anterior, se realiza este trabajo, donde se detecta la existencia de alumnos que presenten estas dificultades, se identifica y se proponen acciones para mejorar el proceso educativo.

Acorde con los resultados obtenidos se presenta un modelo que sirva de punto de partida para transformar esta realidad.

## **JUSTIFICACION**

Las reiteradas manifestaciones de alumnos y profesores, en el sentido de que la matemática es una de las áreas que más grado de dificultad presenta para su aprendizaje y el ausentismo en nuestro medio de investigaciones o estudios en éstos tópicos nos han motivado a estructurar ésta monografía, como culminación de nuestra especialización en "SUPERVISION EDUCATIVA" la cual se ha denominado "DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMATICA EN LOS NIÑOS DE LA BASICA PRIMARIA".

Ubicados dentro del esquema que define una monografía, no se formula hipótesis, por no estar incluido este elemento dentro de este nivel investigativo; solo se presentan algunos objetivos reales, claros, bien estructurados y de los cuales se aspira obtener los niveles de logro. Acorde con esta obtención se dan alternativas de solución, que pensamos pueden ser el comienzo y la base para incrementar

algunos modelos, quedando así definido un ciclo completo investigativo, llegando a la categoría de tesis.

El trabajo se enfoca hacia la básica primaria y se realiza con niños que están normalmente escolarizados, los cuales se considera pueden presentar estas dificultades difícilmente identificables, pasando desapercibidos, y complicándose cada vez más su problemática.

En esta etapa de la investigación, estaríamos entonces sometiendo a juicio el objeto de estudio, emitiendo conceptos sobre qué tan bien o qué tal mal está este fenómeno. Para tales efectos se tendrán que formular los objetivos, estructurando un marco teórico, definir un contexto, unas variables, elaborar instrumentos, recolectar información, efectuar análisis estadístico y lógico, obtener conclusiones, presentar alternativas de solución y hasta donde sea posible de acuerdo a los resultados implementar acciones que ayuden a prevenir o corregir estos procedimientos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos Generales:**

- Comprobar la existencia de dificultades en el aprendizaje de la matemática, mediante la aplicación de pruebas diagnósticas en niños de básica primaria.
- Presentar alternativas que prevengan y solucionen este tipo de dificultades.

### **Objetivos Específicos:**

- Recopilar teorías existentes con respecto al proceso enseñanza aprendizaje de la matemática.  
Aplicar pruebas diagnósticas a los alumnos de básica primaria de nuestro departamento mediante instrumentos adecuados.
- Analizar los resultados de las pruebas aplicadas.
- Presentar estadísticas y análisis lógico de los

resultados obtenidos.

- Dotar al educador de elementos mínimos para el manejo adecuado de esta problemática.
- Presentar a las autoridades educativas alternativas para el diseño de cursos de capacitación docentes de la básica primaria, con tópicos referente a este tema.

## **1 - DEFINICION DEL PROBLEMA**

Los estudiantes de educación básica primaria del medio, tienen edades comprendidas entre los seis y once años, la psicología cognitiva y las investigaciones realizadas sobre el tema, han encontrado que para construir el conocimiento, los niños de este período, necesitan emplear objetos que sean fáciles de manejar o, en su lugar, visualizar aquellos que han sido manejados y que son imaginados con poco esfuerzo.

Estos planteamientos generales se complementan con otros más específicos en el área de las matemáticas, como los siguientes es:

En la etapa preescolar, regularmente, el pensamiento de los niños tiene unas características especiales y una manera de razonar e interpretar lo que observa y que no corresponden

8

a la realidad conocida por los adultos.

Es lo que se ha llamado la "Lógica del niño. Algunas características de ese pensamiento son la irreversibilidad y el manejo inadecuado de las relaciones entre las partes y el todo. Esa lógica, ese conocimiento que el niño ha construido del mundo, en sus primeros años, necesita evolucionar de tal modo que le permita entenderse con los demás y actuar adecuadamente.

Las matemáticas, en la educación primaria, pueden contribuir a desarrollar procesos que ejerciten el pensamiento del niño y le permita pensar de esa lógica infantil y de esa manera de interpretar el mundo, a una manera de razonar cada vez más coherente y adecuada para realizarse como persona.

Las matemáticas comienzan con la acción sobre las cosas. Piaget señala que la manipulación de objetos es necesaria para el desarrollo intelectual y que un niño comprende el mundo en la medida en que interactúa con él, lo transforma y coordina la acción física con la mental.

En el proceso de transformar los objetos, el niño mismo cambia; de ahí la necesidad de contar con material adecuado para que los niños "hagan cosas", experimenten y aprendan. Los niños ni juegan, ni trabajan; esas son distinciones que hacemos los adultos; los niños sencillamente construyen el conocimiento.

Mientras más rico en oportunidades, en experiencias físicas sea el medio, tanto mejor será todo el proceso.

Para ayudar a construir el conocimiento es conveniente:

- Partir de lo conocido por el niño, de lo manipulable, de los sistemas concretos.
- Propiciar un ambiente en el que el estudiante construya los conceptos a partir de sus propias acciones e interacciones con el medio; que los organice y los coordine hasta formar sistemas conceptuales.
- Emplear diversas formas para expresar o simbolizar las ideas, las acciones, las operaciones, interpretar diversas formas de simbolizaciones, relacionarlas y emplearlas adecuadamente.

#### **1.1 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.**

Los niños con trastornos para el aprendizaje de las matemáticas presentan dificultades como:

#### 1.1.1 Comprensión de las nociones básicas:

En estas son fundamentales las de conservación, ordenación, clasificación, seriación, reversibilidad, estimación.

#### 1.1.2 Numeración:

En cuanto al aprendizaje verbal de la numeración, no suelen presentar dificultad, donde sí se ha comprobado que aparecen alteraciones es la asociación número - objeto.

Es frecuente que un niño, que cuente con soltura, incluso decenas, de forma memorística falle al tener que coger un determinado número de objetos. Esto se debe a que todavía no ha adquirido el concepto de número, basado en la noción de conservación.

Existen niños que les cuesta comprender el significado de los sistemas de numeración y más concretamente, del decimal; no entienden que cada grupo de diez forme una unidad de orden superior, lo cual se refleja tanto en la lectura como en la escritura de las cantidades.

1 2

En algunos casos para comprender la función del lugar que ocupa cada cifra dentro de un número, esto se agrava a medida que las cantidades son mayores y si en ellas aparece un cero intercalado o al final por ejemplo: En lugar de 703 escriben 7003, al dictarles 3102 escriben 3000102.

Otro aspecto dentro de la numeración, corresponde a las seriaciones; dado que una seriación, por sencilla que sea implica un proceso lógico; los niños con niveles límites, que evolucionan más lentamente hacia un pensamiento lógico; no son capaces de descubrir con facilidad la relación entre los números que la forman. Esto se manifiesta en las seriaciones elementales como contar de dos en dos, de tres en tres, así como en los conceptos más complejos fundamentados en dichas seriaciones.

#### 1.1.3 Operaciones:

Con respecto en el aprendizaje de las operaciones aritméticas, especialmente las directas como la suma y la multiplicación, se observa que no guarda una relación estricta con el nivel mental, puesto que se convierte en adiestramiento puramente mecánico y memorístico; pero esto no presupone que tengan un pensamiento, operatorio, es decir se realizan las operaciones pero no comprenden su significado.

13

No obstante, a pesar de que llegan a mecanizarlas, suelen necesitar más tiempo que otros niños que utilizan apoyos concretos como ayudarse con los dedos, dibujar rayas en una esquina de la hoja.

Esto es normal en los primeros estados del aprendizaje pero se supera una vez adquirido el dominio de la operación.

Todas estas dificultades se acentúan si se trata de operaciones inversas - resta y división. Estas exigen, además de la noción de conservación la de reversibilidad y tienen menos posibilidades de automatización. No se pueden aprender, como suceden en las directas de modo mecánico verbal, sino que implica siempre un proceso lógico.

Existen niños que son capaces de hacer multiplicaciones simples, pero cometen errores en la sustracción. Se encuentran múltiples casos de niños de los últimos grados de la básica primaria que no realizan correctamente la división por que no han llegado a comprenderla.

#### 1.1.4 Dificultad de comprensión:

No comprenden los símbolos y signos matemáticos (confusión de + por -, x por +, etc). Esa confusión se da en cuanto al símbolo en sí en cuanto a la operación que indica.

#### 1.1.5 Incorrecta utilización de la terminología matemática:

Como defecto de comprensión (pertenece por incluido, intersección por inclusión, etc.) Se produce fundamentalmente en los primeros conceptos matemáticos y, sobre todo por la alteración de la terminología desconectada del lenguaje cotidiano y a veces innecesaria.

#### 1.1.6 No comprensión del texto de los problemas por:

Incomprensión del contenido.

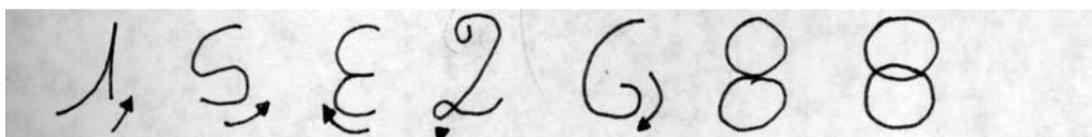
No capta la secuencia temporal que, normalmente presentan (antes, después, ahora).

Comprensión de elementos aislados del texto, sin abstraer lo esencial, que posibilite el adecuado planteamiento y solución posterior.

#### 1.1.7 Dificultades que tienen por origen la desorganización y desorientación espacio-temporal.

- Escritura de los números con espejo.

- Confusión entre los números que guardan algún tipo de simetría, por ejemplo 5 por 2 y 6 por 9.
- Movimientos gráficos realizados de forma incorrecta y con giros invertidos.



En general comienzan desde abajo. El ocho compuesto de dos ceros, tangentes o secantes.

- Dificultad en escribir series numéricas en forma secuencial y ordenada.

#### 1.1.8 Problemas.

Como bien se sabe, el cálculo operatorio supone un aprendizaje que adquieren sin demasiados obstáculos. A la realización de las operaciones en sí mismas llegan con relativa facilidad, pero lo que sí les cuesta, es su aplicación a la resolución del problema.

Esto es debido a dos factores fundamentales:

- Dificultad para comprender el texto.

- Dificultad para deducir el proceso que se debe seguir.

El primer aspecto no es de índole verbal, como puede suceder con los niños disléxicos, sino que aquí comprenden el significado de cada frase pero no llegan al sentido global del problema. Es decir, su baja capacidad de razonamiento les impide abstraer la cuestión que se les plantea, de modo que ni siquiera saben qué es lo que se le pide. En ocasiones basta con representar el problema de forma gráfica o concreta para que lo comprendan.

En relación con la segunda. Aunque haya comprendido el texto y sepa lo que se le pide, el niño no sabe qué proceso seguir para llegar a la solución y ni siquiera las operaciones que debe realizar; cuando el problema no es simple, sino que necesita varias operaciones el niño se siente más desorientado e incapaz de llegar a resolverlo.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> FERNANDEZ, María Fernanda y otros. Niños con dificultad para las matemáticas; Editorial CEPE, Madrid 1980.

17

1.1.9 Dificultades debidas a la falta de comprensión verbal y escrita.

- Dificultades para el aprendizaje de términos verbales, en relación con los conceptos numéricos.
- Confusión en el lugar que ocupan las cifras dentro del número. Por ejemplo 24 por 42, 216 por 261.
- La presencia de ceros suele aumentarles la dificultad de escribir números. Frecuentemente escriben la unidad de mil o la centena entera seguida de ceros correspondientes y a continuación, las restantes cifras de la cantidad numérica indicada. Ejemplo: 5000835 por 5835.

Dificultad para ordenar correctamente las distintas cantidades de una operación por ejemplo: los sumandos de distinto número de cifras.

Realizar correctamente, de forma mental, sencillas operaciones aritméticas, pero al hacerlo por escrito fallan. Entre otras las razones de que esto ocurra puede ser:

Comienzan a colocar y a operar posteriormente por la izquierda.

En la sustracción restan indistintamente del minuendo o del sustraendo (de arriba o de abajo, confusión), haciéndole del número de mayor cuantía.

En la multiplicación se presentan también errores derecha - izquierda. Al operar suelen mezclar multiplicando y multiplicador sin seguir ningún orden.

En la división, problemas como los citados para anteriores operaciones.

Dificultad para completar o seguir series, sobre todo si son alternas.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> TELLEZ Chivata, Luis Eduardo. Problemas de aprendizaje, lecto-escritura, cálculo, ortografía. Bogotá, cosmografía, 1985.

## 2 - MARCO CONCEPTUAL

### 2.1. APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS. PROCESOS DE DESARROLLO.

La Psicología Evolutiva ha logrado establecer que los niños piensan en forma diferente a los adultos y que la evolución del pensamiento infantil al pensamiento adulto se logra a través de varios períodos sucesivos ordenados, identificados por características específicas y diferenciadas por el grado de complejidad y de generalidad de las estructuras del pensamiento, propios de cada uno. Estos períodos y que veremos en forma detallada más adelante son: el Sensoriomotriz, el Preoperacional, el de las Operaciones Concretas y el de Operaciones Formales o Realizadas.

Por lo tanto los programas de enseñanza de las matemáticas, a nivel Básica Primaria y aún a nivel de Secundaria,

centrados en el alumno; deben atender a sus características, a sus posibilidades y a sus necesidades. Si atiende a sus características, se adecúa a su forma de pensar y a las capacidades que le ha permitido desarrollar el medio en que vive. Si atiende a sus posibilidades, establece metas cuyo logro supone un progreso siempre renovado hacia el nivel en que en que él se encuentra. Y si atiende a sus necesidades, constituye un estímulo constante que hace que el alumno se desarrolle día a día y adquiera las habilidades de razonamiento, cálculo y simbolización que le permitirán desempeñarse con éxito en su medio.

Un primer requisito para conseguir lo anterior es identificar los períodos y las etapas de desarrollo mental por los que atraviesan los estudiantes, sobre todo los del ciclo de Básica Primaria. En nuestro medio, por lo general, los niños inician su primaria aproximadamente a los 6 años y terminan la secundaria hacia los 16.

Según Piaget, entre estas dos edades, el pensamiento pasa por dos períodos: el de las operaciones concretas de 7 a

21

11 años, y el de las operaciones formales o realizadas de ,11 a 15 años.

En nuestro medio solo apenas comienzan a realizarse estudios que permiten comprobar que el desarrollo de las operaciones concretas se empiezan hacia los siete años,

aunque el período de adquisición de las operaciones formales puede prolongarse hasta los 17 o 18 años.

Autores como Feliz Bustos y Martha Arango manifiestan que este período no llega a estabilizarse ni siquiera en la edad adulta.

Es importante por lo tanto, insistir en que el maestro debe conocer las características del pensamiento de sus alumnos, en cada una de estas edades, para poder realizar con acierto su trabajo.

Dado que la metodología propuesta para el desarrollo del Programa de Matemáticas, diseñado por el MEN, está basado en la teoría Psicología del Jean Piaget, es necesario que el maestro conozca al menos los principios fundamentales y resumidos de dichas teorías ya que no ^es fácil conocer la obra completa del mismo y que ha sido desarrollada casi durante medio siglo.

Al aceptar que los niños tienen una estructura mental

diferente a los adultos, el maestro debe estar atento a la forma como reaccionan los niños ante las distintas actividades y hechos de cada día, así mismo, el educador no puede suponer que lo que es válido para él, también es válido para el niño.

Algo muy importante que debe tener el educador, es que los niños, especialmente los de menor edad, aprenden a partir de actividades concretas. El niño necesita actuar sobre las cosas para comprenderlas. Mediante la actividad concreta y la manipulación de los objetos, el niño va progresando en su desarrollo intelectual. Por eso en cada período su comportamiento es diferente.

En términos generales, se puede decir que cuando el niño inicia la Educación Básica Primaria está pasando del período preoperacional al de las operaciones concretas y que en los primeros años de Educación Básica Secundaria debe empezar a tener comportamientos propios del período de las operaciones formales.

Veamos a continuación, en forma detallada cada uno de los períodos antes mencionados.

#### 2.1.1, Período Sensoriomotor.

Este período está comprendido entre los 0 a 2 años. Está compuesto por seis etapas de desarrollo sucesivas y superpuestas. Desde el nacimiento, hasta los dos años, el niño conoce el mundo que lo rodea sólo por sus interacciones sensoriales y motoras, a partir de dichas etapas, lentas pero progresivas que le preparan para el desarrollo inicial del aspecto cognoscitivo. La actividad inicial de este período es el desarrollo u organización de unidades perceptuales que son el resultado de la interacción niño-medio ambiente. Tocando, llevándose a la boca, sintiendo, manipulando, viendo y ofendo los objetos y sus actividades en el medio, el niño va incorporando gradualmente las percepciones que serán la base de sus procesos cognoscitivos superiores. En esta etapa sensoriomotriz, el niño empieza a comprender, a formar representaciones simbólicas, internas y a inventar soluciones, como resultado de la maduración y el aprendizaje, el ambiente empieza a ser significativo para él. Aprender cómo actuar para resolver diversos problemas; descubren que determinados actos tienen consecuencias específicas: patear para liberar las cobijas, saltar para mover objetos de su cuna. Al principio, la no visión de los objetos significa para ellos la no existencia de los mismos.

Durante este periodo el niño aprende que los objetos siguen existiendo aunque no están presentes en su medio.

La imitación es otro logro de la etapa sensoriomotriz; el niño aprende a imitar nuevas y complejas respuestas con bastante precisión, incluso cuando el modelo está ausente: "¿cómo hace el viejito?", "arepitas para papá".

La imitación en estos casos es una repetición pero el niño en esta edad no es capaz todavía de percibir modelo como algo diferente a él mismo.

En el período sensoriomotriz es la inteligencia práctica la que aparece, y es la que en el niño utiliza sus actitudes expresivas y su mímica, primero como medio de intercambio y comunicación con el fin de obtener con su intervención la realización de sus deseos y necesidades.

El desarrollo lógico se inicia cuando el niño aprende que los objetos pueden ser representados por signos

En cuanto al pensamiento matemático. Escobar Vélez y Ferrer Botero<sup>3</sup> mencionan que...al final del período sensoriomotor (dos años) aparecen la construcción del grupo práctico de

---

<sup>3</sup> ESCOBAR Vélez, Blanca Regina y Ferrer Botero, Alberto. Discalculia y madurez Neuropsicológica. Tesis de Psicopedagogía. Medellín, U de San Buenaventura, 1984 pp.142.

dos desplazamientos y la elaboración del esquema del objeto permanente, es decir, se consigue ya una reversibilidad aunque todavía en el plano de la acción. En esta misma etapa el niño es capaz de levantar una torre de cubos, lo cual lleva a las primeras nociones matemáticas, tales como

tamaño, cantidad, dimensión, correspondencias y número que se desarrolla posteriormente.

#### **2.1.2. Período Preoperacional.**

Este período está enmarcado entre los dos y los siete años y su característica fundamental es que el niño comienza a utilizar simbolismos para representar su mundo, mientras que anteriormente se había limitado a relacionarse con el mundo en términos de interacción inmediata, en formas individuales de actividad. Por medio de la imitación y la representación, el niño accede progresivamente a lo simbólico, es decir, al pensamiento abstracto, gracias al cual el objeto puede ocupar por convención el lugar de otro. La práctica de los juegos simbólicos le permitirá adaptarse tanto intelectual como afectivamente. El niño llega a ser capaz de separar los símbolos de lo que representan y rápidamente adquiere un sistema de símbolos más complejos.

El niño es capaz de relacionarse con el pasado y también con el futuro; es esta capacidad el signo distintivo del simbolismo. Puede relacionar mentalmente los símbolos, en vez de manipular simplemente los objetos que están a su alrededor. Los procesos mentales de esta etapa le permiten llevar a cabo acciones mentalmente, tal como si hubieran sido efectuadas con las manos. De alguna manera, el niño está "manipulando" los objetos por medio del pensamiento. Paralelamente con estos procesos de simbolización, el lenguaje lo llevará a la interiorización; pero a pesar de esto, su pensamiento sigue siendo irreversible, ya que no puede hacer referencial todo partiendo de los elementos que lo componen. El lenguaje en este período adquiere una significación, ya que es, en gran medida, un procesador de la representación interna.

Mientras que el pensamiento preoperativo es el resultado de un equilibrio entre la asimilación y la acomodación, el juego y la imitación revelan el predominio de una y otra. Cuando el niño en este período no puede comprender una nueva experiencia, la asimila a la fantasía, sin acomodarla o acomoda su actividad y su representación a modelos mediante la imitación. A medida que el niño pasa a los

27

estados siguientes, aumentan las tentativas de adaptarse al ambiente, mientras que el juego simbólico y la imitación representativa se tornan menos frecuentes. Tanto los esquemas simbólicos como los imitativos revelan una evolución en la asimilación.

La aparición de la función simbólica y el comienzo de acciones internalizadas, acompañadas de representaciones, preparan el paso al pensamiento intuitivo del periodo preoperativo; aun cuando el niño sigue siendo prelógico, ya que a los cinco años y medio suple la lógica por el mecanismo de la intuición, que no es otra cosa que el interiorizar las percepciones y los movimientos, bajo la forma de imágenes representativas y de experiencias mentales.

El pensamiento preoperativo, según Piaget, tiene las siguientes características: egocentrismo, animismo, centración, irreversibilidad y transducción, veamos en forma resumida cada uno de dichos conceptos.

2.1,2,1 Egocentrismo.

El niño es egocéntrico en el sentido de que es incapaz de ver o entender el mundo desde ningún punto de vista que no sea el propio. Tiene un punto de vista que es el único para él, y le es imposible ver el mundo de una manera distinta de la de su conocimiento insular.

El niño es egocéntrico en sus representaciones simbólicas, ve el mundo a través de sus propios ojos, no mira desde el punto de vista de otra persona. ^Descubre y construye nuevas realidades, pero no se adapta totalmente a ellas, sino que empieza por una laboriosa incorporación de los datos a su yo y a su actividad, esta asimilación egocéntrica es lo que caracteriza estos inicios del pensamiento. Las conversaciones con niños de esta edad revelan sofismos interesantes y a veces divertidos, que resultan de su pensamiento egocéntrico. La comunicación verdadera con niños de esta edad, no puede existir, porque para ellos es necesario apreciar la posición de la otra persona.

El pensamiento egocéntrico se reconoce por esa especie de juego, el que ha llamado Piaget "Juego simbólico", su función es la de satisfacer el yo mediante una transformación de lo real en función de sus deseos.

Así, cuando el niño juega con sus muñecas, carro, etc. plasma en ellos su vida, pero la corrige según la idea o fantasía que él tiene de sí. Este pensamiento egocéntrico, hace al niño incapaz de comprender cómo sus acciones pueden afectar a los demás.

Los niños de esta edad fracasan cuando participan en juegos que requieren entender varios roles.

Es necesario por lo tanto que el niño tome conciencia de su egocentrismo, lo que se produce gracias a la socialización y al compartir con sus semejantes. En las discusiones de los niños se producen roces y enfrentamientos de opinión que llegan al niño a descentrarse y tomar en consideración el punto de vista de los demás.

La inquietud de demostrar, de probar para convencer a los demás, le obliga a razonar según las reglas lógicas. Es llegada de la objetividad en el pensamiento y en el conocimiento en el niño, el cual empieza alrededor de los siete años.

#### **2.1.2.2 Animismo.**

Es la tendencia del niño de dotar a todos los objetos de movimiento y vida así como él. Esta tendencia está asociada con el egocentrismo. Para él, todos los objetos tienen vida, a no ser que estén incompletos o rotos. A medida que avanza en edad va dotando de vida a los objetos inanimados; sólo de los diez años en adelante se percata que la vida solo es propia de los animales y las plantas.

Los niños al jugar con sus muñecas, les hablan y se contestan ellos mismos, para darles vida.

#### **2.1.2.3 Centración.**

Al finalizar el año del Preescolar, el niño aún encuentra dificultad para manejar dos relaciones a la vez, puesto que aún no hace comparaciones ya que solo dispone de la percepción para formar juicios, es decir que solo se concentra en un solo aspecto llamativo del objeto que le hace elaborar un pensamiento y deja a un lado otras características que no percibe, igual sucede con la atención, un niño a esta edad no puede atender sino a un

objeto, por su forma, tamaño o color. El niño piensa que hay más agua en el vaso más largo que en el ancho; más plastilina en un cilindro que en una esfera, a pesar de tener la misma cantidad.

La centración del niño en la etapa preoperativa se dirige hacia las propiedades de un objeto o situación. Su pensamiento está dominado por sus percepciones y no está capacitado mentalmente para reflexionar sobre esas percepciones.

Durante esta fase no existe razonamiento inductivo, es decir, el niño no pasa de lo particular a lo general, y tampoco hay razonamiento deductivo, el niño no pasa de lo general a lo particular. El razonamiento del niño, en las edades comprendidas entre 2 y 4 años, va de lo particular a lo particular, por lo que puede afirmarse que no posee razonamiento inductivo ni deductivo, y El niño es capaz de realizar clasificaciones y agrupaciones, pero no posee el concepto de clase.

A los tres años, el niño realiza conteos en círculo de 5, a nivel concreto y a los 4 años en círculo de 10 y al mismo nivel.

Puede afirmarse que durante esta etapa, los conceptos de discriminación y de generalización son muy rudimentarios. De los cuatro a los seis años, las adquisiciones perceptivo-motoras y lingüísticas facilitan la aparición de comportamientos cognoscitivos.

#### 2.1,2.4 Irreversibilidad.

Es otra característica del período preoperativo. La reversibilidad se relaciona con el egocentrismo, por cuanto el niño no puede revertir operaciones mentales hasta el punto de origen. Como la intención está influenciada por la percepción y por los actos habituales, aparecen en bloques y no pueden alterarse. La percepción que el niño tiene de "grande", no se puede devolver, grande o mayor es lo que no es igual, así tenga otra forma.

En aritmética, por ejemplo, el niño no puede revertir la operación  $4 + 3 = 7$  a  $7 - 3 = 4$ . Los textos clásicos usados por Piaget y empleados con niños de los grados 1o. y 2o. en nuestras instituciones educativas, demuestran fácilmente esta conducta.

Una experiencia sencilla es la de utilizar arcilla o plastilina, se le pide al niño que haga dos pelotas

iguales, se le pregunta si tienen la misma cantidad; seguidamente se le pide que alargue o deforme una de ellas en forma cilíndrica y se pregunta al niño si son equivalentes.

Una respuesta típica del niño preoperacional será que la de forma alargada es más grande.

El problema se relaciona con la incapacidad de conservación del niño, concepto que será descrito en el aparte sobre prevención.

#### **2.1.2.5 Transducción.**

El razonamiento del niño del período preoperacional, no va de lo universal a lo particular, por deducción; ni de lo particular a lo general por inducción. Va de lo particular a lo particular sin generalización y sin rigor lógico.

En sus definiciones y explicaciones el niño cita parejas en las que los dos términos están relacionados por motivos parecidos así: define la lluvia por el viento, el humo por el cielo, la noche por el hecho de dormir.

El papel de los dos términos puede invertirse: explica el movimiento del barco por el agua y el movimiento de la corriente por el barco.

El emparejamiento de esta característica de transducción es un acto intelectual de identificación y diferenciación.

En cuanto al pensamiento matemático del niño en este período, Escobar Vélez y Ferrer Botero<sup>4</sup> en su tesis sobre Discalculia Escobar, argumentan que aquel es completamente irreversible y que sus adquisiciones en el campo matemático se deben más a componentes visoespaciales que a componentes abstractos. Definen estas nociones matemáticas en los dos primeros períodos como "intuitivos" o de "precálculo" y se basan únicamente en componentes visoespaciales y en algunos automatismos del lenguaje. Anotan seguidamente, que el cálculo propiamente dicho, aparece cuando el niño tiene la noción lógica de la conservación, la cual se da en el período de las operaciones concretas. Dichas nociones se pueden resumir de la siguiente manera:

Las nociones intuitivas visoespaciales se desarrollan exclusivamente a partir de la percepción visual del espacio y con base en estas percepciones, el niño elaborará sus primeras nociones matemáticas como son: tamaño, cantidad, dimensión, correspondencia, clasificación y seriación;

<sup>4</sup> Ibid., p.144

términos que serán ampliamente explicados más adelante.

En cuanto a las nociones intuitivas del lenguaje matemático diremos que estas no reposan en la percepción espacial ya que ella empieza a ser importante el lenguaje. Paralelamente con las nociones intuitivas espaciales, el niño desarrolla un lenguaje matemático, más que todo por influencia de los adultos. Sin embargo, los autores antes citados, dicen que dicho lenguaje lo utilizan en forma intuitiva, ya que los niños desconocen su significado.

A pesar de todo, este lenguaje será fundamental cuando el niño posea el concepto de número.

Las nociones intuitivas del lenguaje matemático que el niño debe desarrollar son:

La noción de sucesión, aprendizaje puramente verbal, en el cual el niño aprende a decir "uno", "dos", "tres", etc. Más esto no significa que él tenga el concepto de número ni sepa contar.

La otra noción intuitiva del lenguaje resulta de la unión de dos nociones intuitivas: la correspondencia término a término (visoespacial) y la sucesión (lenguaje matemático), lo cual permite aparear uno a uno de los elementos de un

conjunto con el nombre de los dígitos en sucesión. De aquí surge la posibilidad de contar objetos.

A pesar de esto, el niño es incapaz de manejar el concepto de cantidad.

La calidad concreta del pensamiento, que caracteriza todo este periodo, se refiere a que el niño se encuentra a un paso del proceso real de manipulación física de los objetos. Así, realiza mentalmente las mismas tareas que antes hacía con sus manos. Aún no es capaz de elaborar juicios sofisticados, y parece estar atado al mundo concreto, está ligado a los estímulos; aunque su

pensamiento es en este momento simbólico, todavía no es realmente abstracto. Como conclusión enunciamos los principales logros del niño de 2 a 7 años en el período preoperatorio y los cuales los sintetiza Jiménez de Yepes<sup>5</sup> de la siguiente manera;

- El niño imita modelos con parte de su propio cuerpo que no percibe directamente.
  
- Realiza actos simbólicos para representar las actitudes de las personas frunciendo la frente, moviendo la boca, cruzando los brazos.
  
- El niño integra un objeto en su esquema de acción como sustituto de otro objeto, la muñeca para sustituir la angustia y separación de sus padres al dejarlo solo.
  
- Reemplaza su cojín por algo que habla.
  
- En sus juegos reproduce situaciones vividas.

---

<sup>5</sup> JIMENEZ de Yepes, María Consuelo. Desarrollo de los procesos cognoscitivos del educando. Boletín Educativo SEDUCA. Piloto, Medellín: 63-75 Octubre 1988.

- Asimila a sus esquemas de acción y a sus deseos dándole gran importancia a la afectividad.
- El pensamiento figurativo es egocéntrico; el niño es totalmente subjetivo; no es capaz de desprenderse de su propio punto de vista. Sigue dependiendo de sus percepciones sucesivas que aún no sabe poner en relación recíproca.
- Va articulando sus intuiciones, las representaciones de figuras se coordinan parcialmente unas con otras, entendiendo los cambios como resultados de transformaciones, pero sin un sistema de conjunto coherente. Hace colecciones de figuras que no llegan a ser clases; realiza series por tanteo y tiene pocos conceptos de conservación en algunos casos.

### 2.1.3 Período de las operaciones concretas.

Esta etapa va de los 7 a los 11 años. A lo largo de este período, el niño aprende a aplicar la lógica para entender la naturaleza de las cosas.

El niño en esta etapa, aprende que las propiedades sensoriales como el tamaño y la forma, pueden cambiar sin que se alteren las propiedades básicas, como la cantidad^ Esto nos da evidencias de que el niño ha adquirido la noción de conservación. Lo anterior se comprueba pidiéndole a un niño que pase un líquido de un vaso a un plato; al preguntársele donde hay más líquido, estará en capacidad de decir que la cantidad es la misma.

Otro experimento común, consiste en hacer coincidir el mismo número de tuercas y tornillos, ubicados de tal manera que haya una correspondencia de uno a uno. El niño del periodo preoperacional dirá que son equivalentes; pero si se entiende alguna de las filas de tal manera que ocupe mayor espacio, este niño dirá que hay más elementos en la fila extendida. El niño de las operaciones concretas dirá que a pesar de lo anterior, el número de elementos es el mismo. Ha adquirido en ese momento el concepto o noción de reversibilidad.

Además en esta etapa, el niño amplía su aptitud para categorizar y clasificar. Aunque estos niños son lógicos con relación a los objetos concretos, todavía no adquieren la facultad de ocuparse lógicamente de conceptos o ideas abstractas. En esta etapa tiene lugar la socialización, la

objetividad del pensamiento, la distinción de la invariabilidad, de la modificación y de la reversibilidad. En este momento el niño ya es capaz de utilizar series y clasificaciones con rango y siguiendo dos criterios combinando series simples y dobles; ya adquieren la noción de orden por tamaño, forma y color.

Realiza operaciones numéricas; sumas y multiplicaciones, agrupa por clases y relaciones, estructura conjuntos, organiza el espacio representativo por coordenadas, tiene noción de superficie, perspectivas y asimila la noción de tiempo y de invariante o sea el peso.

Para llegar a estos estados, donde se configura el pensamiento matemático del niño es importante conocer los conceptos sobre los cuales se basa dicho pensamiento y que resumimos de la siguiente manera:

#### **2.1.3.1 La Seriación.**

Seriar es ordenar varios objetos de acuerdo a uno o varios atributos (longitud, área, peso, volumen, intensidad de

color, grosor, etc.)’

La base del ordenamiento es la comparación fijando las diferencias.

Para establecer seriaciones con diez palitos de diferente longitud, por ejemplo, el niño requiere pasar por comparar las longitudes de los palitos y poco a poco ir ordenando primero dos objetos, luego 3, 4 o 5 objetos.

Una segunda fase del ordenamiento es el tanteo, ya que mediante el mismo, logra ordenar los objetos. Sin embargo es incapaz de imaginar el ordenamiento previamente a su ejecución.

En una tercera fase, el niño es capaz de escoger entre ordenar de manera mayor o viceversa e intercalar un objeto cualquiera en el lugar adecuado.

Una actividad sistemática de esta naturaleza lleva al niño a:

. Seriar longitudes con la inserción de una nueva unidad.

. Seriar conjuntos de objetos.

---

<sup>1</sup> HURTADO G., Irma y Londoño de T., Marina. Desarrollo de las nociones lógico matemática en el niño. Medellín, SEDUCA. 1985, 43p.

- . Seriar longitudes y colores.
- . Elaborar seriaciones múltiples.
- . Identificar variables de tamaño y forma.
- . Colocar las partes juntas para completar un todo.
- . Ordenar dos áreas aplicando una medida común.

De la seriación operativa de la tercera fase, adquirida hacia los siete años, se derivan correspondencias seriales o seriaciones de dos dimensiones.

#### **2.1.3.2 La clasificación.**

"La clasificación constituye, así mismo un agrupamiento fundamental cuyas raíces pueden buscarse en la asimilaciones propias de los esquemas sensoriomotrices.

El niño clasifica los objetos de acuerdo a sus atributos. En un primer intento, el niño clasifica de acuerdo a las semejanzas que encuentra en los objetos cuando los compara

<sup>1</sup> ESCOBAR Vélez. Op. Cit. p. 151.

por parejas. En las primeras clasificaciones le interesa al niño construir figuras relacionadas con su mundo lúdico. Si se le entregan al niño un conjunto de fichas coloreadas para que hagan montoncitos parecidos, se preocupará por construir casitas, trenes, carritos, etc. y no por clasificar por ejemplo formas y colores, luego se acercará a la clasificación por formas y colores pero de un modo incompleto.

En resumen, los niños clasifican los objetos en tres etapas: en la primera coleccionan figuras según sus semejanzas.

En la segunda etapa realiza colecciones no figurativas, es decir, agrupa subconjuntos por forma y tamaño: lo anterior lo realiza desde los cinco y medio a los seis años, aunque lo hace en forma incompleta.

Finalmente la tercera etapa o clasificación operatoria, donde el niño distingue los diversos objetos por su forma, tamaño, color, etc; solo la adquiere alrededor de los ocho años.

En esta etapa, un niño puede clasificar un objeto simultáneamente en dos o más colecciones, considerando sucesivamente una u otra de sus cualidades por ejemplo:

44

Rojo entre los objetos rojos, grande entre los objetos grandes, redondo entre los redondos.

Una clasificación sistemática llevará al niño a:

. Establecer correspondencias.

. Hacer clasificaciones múltiples.

. Buscar clases complementarias (las que no son)

. Relacionar las partes con el todo.

Encontrar características comunes y efectuar combinaciones de objetos.

#### 2.1.3.3 El concepto de números.

La noción de unidad y de dualidad es precoz en el niño.

En sus primeros años ya emplea correctamente los términos uno y dos que forman parte de su vocabulario corriente; sabe que tiene una nariz, una boca, dos ojos, dos manos, etc. y sabe tomar uno a dos objetos de una caja que se le presente. Esto nos hace suponer, que el aprendizaje de los números no presenta mayor dificultad.

En las primeras etapas de desarrollo, el niño también posee la noción de pluralidad, pero los términos que la expresan son aún muy raros, siendo "mucho" el más empleado.

En la práctica parece que distingue las primeras cantidades (3,4,5) solo por comparación. Siempre estos números están vinculados con los objetos cuya colección caracterizan; el niño no relaciona el cuatro de cuatro caramelos con el cuatro de cuatro niños. Al cambiar la naturaleza de la colección, como los objetos que la componen son diferentes, el niño no tiene la impresión de que conserve su carácter numérico; para él, cuatro caramelos pertenecientes a un solo niño, no son lo mismo que cuatro que pertenecen a cuatro niños reunidos.

Esto quiere decir que en la mente del niño, el número aún no tiene su aspecto cardinal<sup>8</sup>

Los juegos de distribución, en este período, son numerosos en la vida del niño; también los de intercambio por lo tanto es posible poner en juego las primeras cantidades, agrupando los objetos en 2, 3, 4, y 5. Al realizar grupos

<sup>8</sup> HURTADO de H. Irma. El niño y el número. OPA.138. Documento de SEDUCA. Medellín, 1983. p.5 y ss.

46

(el grupo tres, el grupo cuatro, el cinco, etc.) con objetos semejantes o no constituye una actividad que introduce al alumno al número como propiedad.

En este momento, el niño construye las primeras cantidades numéricas y aprende su nombre y empieza a hablar del número en su forma adjetiva; Tres caramelos, cuatro si 1 las, etc. La sucesión de cantidades aparece como una simple puesta en orden de cantidades de importancia diversa. Las clasificaciones y formaciones de series realizadas con cantidades numéricas son ante todo operativas.

En una etapa más avanzada, cuando el niño ya sabe escribir, se interesa por los símbolos de la vida de los adultos. En este momento es de gran importancia escribir la fecha que corresponde al día del mes, con el fin de que intuitivamente aprenda la sucesión de los números del uno al treinta y uno.

De la misma manera la lectura de la hora, aunque no es tan fácil, le permite contar los números de cinco en cinco.

A un nivel más alto el estudio de los números comprende:

- . La numeración o sucesión de números hasta un valor tan alto como quiera llegar el niño. Hay que darse cuenta que cuando ha comprendido el mecanismo de formación de los números en nuestro sistema decimal, esto le resulta fácil y agradable. La articulación de las decenas (y de las centenas y millares), si el niño las descubre por su cuenta que es lo más lógico.
- . La estructura de los números, equivalente a la tabla de la adición.  
-t
- . Las tablas de multiplicar por dos y cinco, variantes de las tablas de adición.

El estudio del número comprende también su escritura; Por lo tanto hay que saber trazar las cifras y para ello se deben realizar abundantes ejercicios gráficos adaptados, como también dictados de cifras y números.

El estudio metódico del número y de la numeración son indispensables en la vida del niño ya que ellos lo sienten como una necesidad. Con los números se afianzan experiencias como las siguientes:

. Fechas, lecturas, precios, años cumplidos, etc.

. Estructura de los números (ocho es cinco más tres).

. Enumerar colecciones, mediante la recitación de sucesión de los números de las dos o tres primeras decenas.

A partir de este momento ya el niño se familiariza fácilmente con determinadas colecciones, como la de los números pares, impares o agrupamientos de cuatro, seis, ocho, etc.

Aparecen también los números que significan dobles y mitades, cuartos, tercios, etc.

Finalmente al niño le es fácil comprender, a partir de subconjuntos ya trabajados; que en nuestro sistema de numeración se le da privilegio a la decena, es decir, que se emplea la numeración en base diez. Así, sin dejar de utilizar los otros números como bases, debe saber contar con base diez y con esta base escribir los números.

Como bien se sabe, los números se escriben con un signo particular, por lo que concierne a los nueve primeros números.

A partir del diez, se vuelven a tomar los mismos signos, asociándolos y utilizando una convención: La de posición de los signos, unos con respecto a otros, las cifras de unidades, de las decenas, de las centenas, etc.

Es evidente que todo lo anterior se va descubriendo a medida que se realizan los cálculos prácticos.

La afición por las series, por la repetición, el intento por retener las tablas de adición y multiplicación por dos y cinco, la numeración hasta cien o más, son indispensables para la continuación del estudio de la Aritmética.

Es innegable por lo tanto que solo en este período empieza propiamente el cálculo infantil.

#### 2.1.3.4 Operaciones con los números.

Las operaciones con las magnitudes, luego con los continuos, conducen en forma natural a las operaciones con los números. Estas no son sino la trascripción matemática, es decir, simbólica de las acciones.

50

En ciertos casos, situaciones diferentes conducen a una misma operación aritmética. Esto significa que inversamente una operación aritmética puede resolver acciones o situaciones diferentes, por lo tanto es siempre indispensable razonar sobre la acción.

Al comienzo existe una situación dada, interviene una acción y la situación primitiva se modifica.

Es este conjunto ternario el que debe ser transcrito de manera simbólica por lo que en el cálculo lo denominamos "operación".

Debemos darnos cuenta entonces que lo llamamos adición, sustracción, multiplicación y división es el conjunto de una situación, de una acción y de la nueva situación que de ellas resulta. Sabemos también que una acción contraria a la primera, remite la situación a su estado inicial.

No olvidemos que: Una vez que el niño desarrolla el concepto de conservación de la cantidad, empieza propiamente el aprendizaje del cálculo. Las mismas estructuras lógicas (agrupamientos, apoyados en los dos tipos de reversibilidad: Inversión y reciprocidad) que posibilitaron el desarrollo del número, posibilitaron también el desarrollo del aprendizaje de las operaciones.

Más adecuadamente, puede decirse que la comprensión del número y de las operaciones aparece como consecuencia de los agrupamientos lógicos. Cuando el niño se encuentra en el período de las operaciones concretas, es decir, cuando su pensamiento es irreversible, está en capacidad de comprender la lógica de las operaciones matemáticas (Escobar, 1.984 p. 157).

Los autores antes citados, argumentan, que a pesar de que el niño tiene ciertas condiciones que le ayudan a comprender las operaciones matemáticas, existen ciertos elementos que le impiden el acceso a las mismas ya que aquel solo tiene un pensamiento concreto y las matemáticas requieren de mucha capacidad de simbolización. Por lo tanto aconsejan que para evitar el fracaso de los niños en esta asignatura, se le debe inducir poco a poco del plano concreto al plano simbólico y que la adquisición de las operaciones se logra mediante las siguientes etapas:

#### **2.1.3.4.1 El lenguaje en el período de las operaciones concretas.**

El papel del lenguaje es en este período fundamental. Por su naturaleza, este está constituido por términos

distintos, analíticos y abstractos. Una palabra como "casa" no es un objeto singular sino una categoría o un concepto. Es una clase que agrupa a todos los objetos que tienen "casa" como naturaleza, abstracción hecha de otras cualidades de forma, color, dimensión, tamaño y materia. Desde que se adquiere el lenguaje llega a ser para el niño una fuente inagotable de conocimientos y un instrumento de toma de conciencia intelectual. La serie temporal va extenderse en la serie "pasado", "presente", "futuro", que los ejercicios de gramática en el análisis de los tiempos del verbo van ayudando a consolidar. La multiplicación de los términos intermedio de la serie, fundados en señales objetivas, es un hecho de cultura que se trasmite al niño, a través del lenguaje, términos específicos que aprende progresivamente, en función de sus posibilidades intelectuales, a utilizar e intercalar en la serie temporal de base. Son divisiones en horas, días, semanas, meses, años; que aprende en el lenguaje y cuyos significados son cada vez más precisos y estables. Sin embargo, muchas de las relaciones temporales son vagas e inciertas en el niño durante mucho tiempo.

El estado que va de los 7 a los 11 años es de importancia capital en el desarrollo intelectual del niño y es en este período de la educación del niño donde se debe favorecer

el desarrollo de las actitudes y de las estructuras operativas de base.

"Una de las necesidades pedagógicas a la vista del nivel de los niños, es tomar como punto de partida y como terreno de apoyo lo concreto y la actividad personal de los ^ mismos. Pero es necesario buscar constantemente el paso de lo concreto a lo abstracto y en el desarrollo de la abstracción es necesario recordar la importancia del lenguaje cuyo papel ha sido un poco subestimado en nuestro medio"

#### 2.1.3.4.2 El simbolismo matemático.

Las matemáticas se asientan evidentemente sobre lo que se denomina la "función simbólica".

Mientras algunos autores distinguen el "signo" del "símbolo" el lenguaje corriente no establece exactamente la diferencia en el mismo sentido. Se conviene entonces en emplear indistintamente las palabras "signo matemático" "símbolo matemático" para designar el mismo concepto.

Se debe recordar, que las primeras palabras del niño con para él parte de los objetos a los que nombra. Luego el signo se aísla, pasando a ser, no una cualidad del objeto, sino una representación que el niño reconoce como arbitraria.

Todo lo anterior, es de suma importancia, desde el punto de vista de la evolución del razonamiento matemático. La matemática, sistema simbólico por excelencia, será incomprensible para el niño cuya evolución no le haya posibilitado el acceso normal al simbolismo.

Totalmente arbitrario, puramente racional, el signo matemático no es concebible como cualidad de un objeto. Jamás podrá estudiar matemáticas un sujeto que pueda hablar, sin haber asumido conscientemente que un símbolo es signo de un objeto.

Francine Jaulin-Mannoï dice: "...uno de los obstáculos que impiden al niño el acceso al simbolismo matemático es la confusión entre el símbolo y el objeto significado, que, en algunos casos, puede llegar a "escamotear" lisa y llanamente este último: el signo no es considerado como

que es (un medio de alcanzar una significación), sino como un fin, no es signo sino objeto”

En cuanto a los símbolos más usados (+, x, /), muchos niños confunden frecuentemente los símbolos contrarios. Este fenómeno, esté o no asociado a una incomprensión subyacente, ya es en sí mismo una gran dificultad, de ahí la necesidad de realizar ejercicios de condicionamiento, cuya única meta sea la de automatizar la evocación del signo correcto, asociado a las ideas de quitar o añadir, multiplicar o dividir.”

No sobra advertir, que antes de que el niño llegue a la comprensión del simbolismo matemático, ha operado sobre objetos concretos, esto le exige al mismo, por tanto, un mayor grado de abstracción; y abandonar la representación visoespacial de las cantidades, para adoptar entonces una representación que no sea concreta.

JAILIN-MANNONI, Francine. Las cuatro operaciones básicas de las matemáticas. Trad. Mercedes Tejedor. Madrid, Pablo del Río, 1980, p. 131.

” JAILIN-MANNONI, Francine. Las cuatro operaciones básicas de las matemáticas. Trad. Felipe Contreras. San Francisco. Madrid, Pablo del Río 1980. p. 14.

Este cambio implica, según Escobar Vélez y Ferrer Botero: ...una simbolización total del proceso de las matemáticas en detrimento del aspecto visoespacial que era antes dominante. De igual forma, el planteamiento de las operaciones que antes se hacía por intermedio del lenguaje, verbal, es remplazado por símbolos que representa esas acciones... En esta etapa el niño debe ser capaz de leer y escribir números, de saber qué acciones representa cada uno de los símbolos matemáticos y por último debe ser capaz de plantear y resolver operaciones que no exceden la docena.

Así mismo, los autores anteriores, afirman que para el niño poder comprender el plano simbólico, requiere comprender la estructura de números de varias cifras y por lo tanto debe aprender las tablas de suma y multiplicación que le ayudarán a operar con los grafismos numéricos.

#### **2.1.3.4.3 Lectura, escritura y comprensión de números de varias cifras, operaciones en base 10.**

Aunque los niños recitan desde edades relativamente tempranas la serie numérica llegando hasta la centena e

incluso el millar, esto no implica que comprendan sus leyes de composición.

Si se les pide por ejemplo a los niños de varios grados de básica primaria, decir la diferencia entre 18 y 81, sólo los alumnos del cuarto o quinto grado, podrán precisar la distinción entre unidades y decenas. Esto es, sólo en este período se produce una síntesis entre significado y significante, gracias a la aparición de una concepción multiplicativa que permite entender el valor relativo de las cifras.

Los niños encuentran dificultades, con la cantidad de elementos de un conjunto y el número de conjuntos resultante de haber realizado una serie de agrupaciones. Algunos niños, a pesar de que creen conocer las reglas para escribir cantidades en el sistema de numeración posicional, tienen una concepción aditiva de la numeración según la cual, cada dígito representa sólo unidades. La persistencia de las concepciones aditivas, impide la comprensión del sistema de numeración posicional hasta bien avanzada la básica primaria y provoca serias dificultades en la comprensión de los algoritmos de las operaciones matemáticas.

58

Como ya se dijo, las concepciones aditivas en el niño, son dominantes durante mucho tiempo, por lo tanto sus cálculos se hacen demasiado laboriosos y difíciles; sólo cuando captan o aprenden los principios multiplicativos, aquellos se realizan en menor tiempo y se puede decir entonces, que el niño, ha comprendido el valor posicional de los números y por lo tanto podrá realizar operaciones en base 10.

Las sumas y restas llevando y las operaciones de multiplicación y división con más de una cifra, son una fuente de dificultades y errores, pero dichos errores no provienen de la comprensión de las operaciones en sí, sino de la dificultad que entraña a la comprensión de los algoritmos utilizados.

Estos algoritmos se apoyan fundamentalmente, en las características de la numeración posicional, que implica el dominio de una estructura multiplicativa.

El sistema más evolucionado y que emplea nuestra cultura es el sistema de numeración en base diez, el cual es de carácter multiplicativo. Por ejemplo, si se toma un número

cualquiera como 5.384, se ve que esta escritura es una forma abreviada de la ecuación:

$$5 \times 1.000 + 3 \times 100 + 8 \times 10 + 4.$$

En esta ecuación, la explicitación de la multiplicación del coeficiente por la potencia de la base ha sido sustituida por un código de orden o posición. Cada dígito es en realidad una operación que multiplica una potencia de 10; el 5 no representa 5 objetos, sino 5 grupos de 1.000, es decir, la acción de repetir 5 veces 1.000.

Una regla convencional permite eliminar la explicitación de dicha multiplicación, sustituyéndola, por el lugar o la posición que el dígito ocupe dentro de la cifra.

Este hecho implica que no se puede entender el Sistema de numeración posicional si no se asimila su carácter multiplicativo. Por lo tanto, para que el niño pueda entender los algoritmos de las operaciones en base 10, será necesario:

- La construcción de las relaciones multiplicativas implícitas en el sistema de numeración posicional.

La reconstrucción de dichas relaciones u operaciones en el contexto de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

- Lógicamente lo anterior, como se dijo al principio, se logra en el periodo que se estudia (operaciones concretas).

#### 2.1.3.4.4 Tablas de suma y multiplicación.

En este período, los niños comienzan a diferenciar las diferentes composiciones y descomposiciones de un número, recordando los conceptos sobre agrupamiento de operaciones, es decir, una operación debe ser reconocida en todas sus formas.”

Así:  $5 + 3 = 8$  ,  $3 + 5 = 8$  ,  $8 - 5 = 3$  ,  $8 - 3 = 5$  .

Por lo tanto, el niño debe llegar a dominar en forma automática, las siguientes tablas de resultados.

$$\begin{array}{l}
 2 = 1 + 1 \\
 3 = 2 + 1 = 3 + 0 \\
 4 = 4 + 0 = 2 + 2 \\
 5 = 5 + 0 = 4 + 1 = 3 + 2 \\
 6 = 6 + 0 = 4 + 2 = 3 + 3 \\
 7 = 7 + 0 = 6 + 1 = \\
 5 + 2 = 4 + 3 = 10 \\
 + \dots
 \end{array}$$

<sup>13</sup> MIALARET, G. Las Matemáticas: Cómo se aprenden, cómo se enseñan. Trad. Leda Darnet. 2 ED. Buenos Aires, Kepelusz 1.967. p.43

61

Una vez bien conocidos estos resultados, se deben practicar a medida de las adquisiciones, ejercicios de reagrupamiento como:

$$1 + 2, \quad 2 + 2, \quad 3 + 2, \quad 4 + 2, \dots$$

$$1 + 3, \quad 2 + 3, \quad 3 + 3, \quad 4 + 3, \dots$$

Generalizaciones generales conducen a operaciones sobre decenas así de:

$$6 = 6 + 0 = 5 + 1 = 4 + 2 = 3 + 3 \text{ Se puede}$$

pasar a :

$$60 = 50 + 10 = 40 + 20 = 30 + 30 \text{ Y finalmente se}$$

llega a la generalización de operaciones más completas como:

$$25 + 32 = 57.$$

Las cuales los niños han aprendido a descomponer así:

$$25 + 32 = 20 + 5 + 30 + 2 = 20 + 30 + 5 + 2 = 50 + 7 = 57$$

Gracias a estas tablas de suma, se pueden encontrar todas las descomposiciones de un número en otros números inferiores como lo vimos en el ejemplo anterior.

En cuanto a lo que se refiere a las tablas de multiplicar, estas son análogas a las de la suma. A partir del estudio de los números se puede comenzar a desarrollar en los alumnos el sentido de una cierta descomposición que no es exactamente la de la suma.

Desde que los niños empiecen a comprender el principio de la multiplicación, a partir del número 4 o del número 6, es bueno repetir el análisis de los demás números e introducir las descomposiciones como en el cuadro siguiente:

$$2 = 1 \times 2 = 2 \times 1$$

$$3 = (1 \times 2) + 1 = (2 \times 1) + 1 = (3 \times 1) = (1 \times 3)$$

$$4 = 2 \times 2 = (3 \times 1) + 1 = (4 \times 1) = (1 \times 4)$$

$$5 = (2 \times 2) + 1 = (3 \times 1) + 2 = (4 \times 1) + 1$$

$$6 = 3 \times 2 = 2 \times 3 = (5 \times 1) + 1 = (4 \times 1)$$

+ 2 Así sucesivamente.

Es importante, por lo tanto, tener en cuenta las afirmaciones de Mialaret cuando dice: ...Todos estos ejercicios son excelentes para dar una seguridad psicológica a los alumnos y enseñarles a pasearse por nuestro sistema decimal. Deben repetirse muchas veces y llevarse de forma muy deportiva para que los niños adquieran un automatismo lo más completo posible, (queda siempre entendido que este automatismo perfecto no es más que un resultado final y el niño debe ser capaz en todo momento de recordar los pasos lógicos que explican los resultados que obtiene.)

## 2.1.3.4.5 Escalas ascendentes o descendentes escritas,

Cuando ya el niño en este período se ha desligado de los objetos concretos y conoce el simbolismo matemático, lo cual a la vez le proporciona un mayor grado de abstracción, está en capacidad de trabajar con series escritas de números en forma ascendente o descendente.

Es importante también comprobar si el niño, en estos momentos, maneja series como las siguientes:

3,	6, 9, 12, 15, 18, .....	...24, 18, 15, 12, 9, 6, 3
4,	8, 12, 16, 20, 24, ....	...24, 20, 16, 12, 8, 4 ...30,
5,	10, 15, 20, 25, 30, ...	25, 20, 15, 10, 5

En las pruebas psicopedagógicas con niños de Primaria, es fundamental saber, si ellos manejan correctamente este aspecto, con el fin de constatar si tienen problemas en la estructura de números.

#### 2.1.3.4.6 Operaciones escritas con números de varias cifras.

Cuando el niño ha adquirido el manejo de todos los pasos anteriores (simbolismo matemático, tablas de suma y multiplicación, lugar posicional de los números, seriaciones en forma ascendente y descendente), puede o está en capacidad de realizar todo tipo de operaciones con números de varias cifras.

Con el fin de que el niño no tenga dificultades en la realización de dichas operaciones, Escobar Vélez y Ferrer Botero, proponen los siguientes pasos:

- . Correcta ordenación de los números en columnas para la realización de la operación.
- . Comprender el tipo de operación que se va a realizar, lo cual implica una comprensión lógica de la misma.
- . Comenzar de derecha a izquierda, ya que muchos niños con problemas en la estructuración espacial lo harían en sentido contrario (de izquierda a derecha).

ESCOBAR. Op. Cit: p.164.

. Empezar a realizar las operaciones, teniendo en cuenta los números que lleva o pide prestados.

. Finalmente, es fundamental que el niño verifique la solución de la operación con la realización de una operación inversa.

#### 2.1.3.4.7 El cálculo mental.

Es evidente que las nociones del cálculo que cualquier persona adquiere, le son útiles para toda una serie de operaciones de la vida corriente, por elemental que éste sea. La operación aritmética es más sencilla, la construcción geométrica más elemental, o el problema más corriente, pueden ser ocasiones excelentes para reflexionar y razonar. El fin mediato de una primera iniciación en el cálculo<sup>^</sup> es la adquisición de un método objetivo de pensamiento a fin de desarrollar al máximo las posibilidades lógicas que un ser humano lleva en sí.

"Una iniciación en el cálculo equivale entonces, cuando es bien conducida, a una verdadera liberación y de la

posibilidad de franquear el abismo que la naturaleza ha colocado entre los animales y la especie humana".

Según Juan Enrique Ascoaga, " las operaciones de suma, resta, multiplicación, división, regla de tres simple y compuesta, directa e inversa, operaciones con fracciones, radicación y potenciación, etc. Sin contar las relaciones geométricas, exigen una acertada disponibilidad de relaciones espaciales que se coordinan en el papel, y mediante las cuales se relacionan dígitos entre sí.

El cálculo mental, por el contrario, impone relaciones instrumentadas por el lenguaje y en general con el carácter de estereotipos del lenguaje ya debidamente consolidados.

Cuando alguien "mentalmente" suma 2 con 3, lo multiplica por 9 y lo divide por 3, lo que está haciendo es relacionar mediante su lenguaje interior, estereotipos verbales, de los cuales ha memorizado ya hace tiempo sus vinculaciones fijas.

MIALARET, G. Pedagogía de la iniciación en el cálculo. 2ª Ed. Buenos Aires, Kapelusz, 1967. p.3.

" ASCOAGA, J. E. Aprendizaje fisiológico y aprendizaje pedagógico. Argentina, Biblioteca, 1.974, p. 176.

Desde el comienzo, gran parte de los cálculos serán mentales, tanto porque los alumnos son principiantes que están aprendiendo a escribir, como porque los ejercicios versan sólo sobre números pequeños.

En los primeros grados, la práctica escrita de las cuatro operaciones efectuadas sobre números más y más grandes, debe ser acompañada, paso a paso, por la práctica oral de esas mismas operaciones sobre números bastante pequeños para poder operar mentalmente.

Para Mialaret, "...no se trata solamente de operaciones abstractas para adiestrarse en el cálculo rápido, sino sobre todo de pequeños problemas concretos que deben resolverse mentalmente para entrenarse, a la vez, en el razonamiento y en el cálculo simple que concierne a la cuestión.

Se anotará por último, que las actividades del cálculo mental y escrito, requieren de una gran solidez de los procesos de atención y memoria.

#### 2.1.3.5 Relaciones espaciales.

Durante el periodo de las operaciones concretas, los niños llegan a la plena comprensión de los conceptos topológicos, mientras que los conceptos referentes a la proyección, tales como los de perspectiva y de secciones, se adquirirían posteriormente. Así mismo, los niños empiezan a comprender algunos conceptos de la Geometría euclidiana, como la medida de longitudes, de superficies, de ángulos y propiedades tales como el número de lados, ángulos o lados paralelos de una figura. Pero la capacidad para reproducir exactamente un modelo que requiere de mediciones con respecto a dos ejes, para calcular proporciones a una figura similar, y coordinar dos o más sistemas de referencia, se desarrollan en una edad posterior, aun llegándose hasta la etapa de la adolescencia.

En los trabajos de Piaget e Inhelder, descubrieron que la mayoría de los preadolescentes eran incapaces de generalizar más allá de lo que era finito, visible y tangible, no podían concebir una línea como una sucesión infinita de puntos, ni imaginar subdivisiones sucesivas de una línea, o un área, en elementos más pequeños.

La mayoría de los niños de siete años o más, carecen de nociones de perspectiva, pero estas se aplican sistemáticamente al dibujar después de los nueve años.

En el caso de las semejanzas, algunos niños pueden construir triángulos semejantes con tal que estén situados en forma similar, con las bases paralelas, pero al pedirles medidas con cálculos proporcionales, aún niños de diez y once años están en incapacidad de hacerlo, así se les pida que amplíen el dibujo, solo el doble de su tamaño.

Dibujos elementales como el de un mapa, causa dificultad a un niño de siete u ocho años y es posible que al hacerlo, muestren algunas secciones inconexas o inviertan algunas partes del mismo (izquierda a derecha o adelante hacia atrás.)

Resumiendo, el pensamiento en el periodo de las operaciones concretas:

Adquiere propiedades como la reversibilidad, la transitividad, la asociatividad.

Realiza composiciones.

Reconoce transformaciones.

- . Puede realizar operaciones aritméticas como la adición y la multiplicación.
- . Realiza mediciones de longitud, duración, área, masa, peso, etc.
- . Establece correspondencias, clasificaciones y seriaciones.

En cuanto a las cualidades del pensamiento operatorio concreto podemos decir que se caracteriza porque:

- . No se detiene en los estados inicial y final de las cosas o de los objetos, sino que tiene en cuenta las transformaciones e incluso las imagina.
- . Es reversible; esto es, razona de modo que mentalmente pueda imaginar una acción y anularla con la acción contraria para regresar al estado inicial.
- . Posee, en gran parte, las nociones de conservación.
- . No siempre requiere que las acciones que el niño realiza sobre los objetos o situaciones, se ejecuten realmente, sino que pueden realizarse de manera imaginaria o mental.

Por ejemplo, son operaciones concretas las que realizan los jugadores de ajedrez cuando frente al tablero piensan o se imaginan las posibles jugadas y sus consecuencias, tanto si tocan las fichas, como si no la hacen.

#### 2.1.4 Período de las operaciones formales.

El período de las operaciones formales va de los 11 a 16 años. Este período es muy distinto de los otros. El niño surge del período de las operaciones formales con procesos de pensamiento caracterizados por cualidades abstractas.

El niño de esta etapa es capaz de salir del mundo de los objetos reales, de formular hipótesis entre sí sin referencias concretas. Este es el pensamiento abstracto.

El niño sale de esta etapa con aptitudes mentales propias del adulto.

A este período se le conoce también como el período del pensamiento hipotético-deductivo, Flavell argumenta: "La propiedad general más importante del pensamiento formal, aquella de la cual Piaget deriva las restantes, concierne a la distinción entre lo real y lo posible.

A diferencia del niño del período de 1 a 5 años, el adolescente, al comenzar la consideración de un problema trata de prever todas las relaciones que podrían tener validez respecto de los datos y luego intenta determinar, mediante una combinación de la experimentación y el análisis lógico, cuál de estas relaciones tiene validez real.

En la transición de las operaciones concretas a las operaciones formales se registra un paso inicial e importante, que equivale a una reorientación fundamental respecto de los problemas cognoscitivos.

El adolescente ya no está preocupado exclusivamente por organizar aquello que llega de modo directo a sus sentidos; gracias a esa reorientación, tiene capacidad potencial de imaginar todo lo que podría estar allí y de asegurarse, en mayor medida, de que hallará todo lo que de hecho se encuentra allí.

Esa reorientación implica algunas características del pensamiento formal.

FLAVELL, John H, La Psicología evolutiva de Jean Piaget 5ª Ed. Buenos Aires, Paidós, 1975 p.223.

73

El pensamiento formal es fundamentalmente hipotético-deductivo.

El adolescente se mueve dentro del ámbito de lo hipotético con mucha más audacia que el niño.

El pensamiento formal es, por sobre todo, pensamiento proposicional.

Las entidades importantes que manipula el adolescente en un razonamiento ya no son los datos de la realidad en bruto, sino afirmaciones o enunciados (proposiciones) que contiene ilesos datos.

El adolescente también realiza operaciones de primer orden (clasificaciones, seriaciones correspondencia), pero también hace algo más, que es precisamente lo que hace a su pensamiento formal antes que concreto. Toma los resultados de esas operaciones concretas, los moldea en la forma de proposiciones y luego sigue operando con ello.

Es decir, establece diversos tipos de vínculos lógicos entre ellos.

Las operaciones formales son, pues, operaciones realizadas sobre los resultados de las operaciones concretas anteriores. Aparecen en esta etapa de desarrollo dos nuevas aptitudes

en el niño, las cuales debemos reseñar y son: La aptitud abstracta y la aptitud dialéctica, cuyo desarrollo ocurre •< la mayor parte en la educación secundaria.

La aptitud abstracta consiste en poder repararse provisional e intencionalmente, en un alejamiento de la realidad para operar sobre puros símbolos.

Esta aptitud es consecutiva a la toma de conciencia de la actividad abstracta espontánea, que se ha desarrollado en el estudio de las operaciones concretas, para constituir símbolos operativos.

Las categorías como los términos del lenguaje se convierten en estructuras de significados, que el adolescente puede analizar y comparar haciendo disociaciones, aproximaciones y deducciones, a partir de las cuales formarán nuevas estructuras, nuevos instrumentos intelectuales, o sacará conclusiones que no se dan de forma inmediata en la realidad.

La aptitud dialéctica es una visión temporal de los seres y de las cosas, que buscan no solamente conocer un estado actual, sino también comprender sus orígenes y las etapas que les han llevado a su estado actual, de manera que puedan hacer una revisión de la que les sucederá con el

futuro. Esta aptitud está ligada directamente con la toma de conciencia espacio-temporal de sí mismo que se produce en el adolescente.

Las teorías Piagétianas han estimulado una revisión de las teorías tradicionales acerca de la inteligencia y el desarrollo intelectual.

Aunque muchas teorías, según George E. Marsh, han mantenido que hay en el niño en crecimiento una acumulación y refinamiento del conocimiento, Piaget sostiene que la misma naturaleza de las operaciones y de las estructuras cambia durante cada período. Los teóricos tradicionales medirían la inteligencia en forma cuantitativa mediante tests; Piaget lo examina en términos de diferencias cualitativas.

Veamos en forma somera el porqué de la anterior afirmación:

EL niño del período sensorio motor se encuentra limitado por su concepto de tiempo, espacio y realidad objetiva. El niño de las operaciones concretas puede disfrutar una mayor

independencia del mundo de los objetos concretos, si bien su pensamiento está íntimamente ligado a él.

El niño que está ya en el periodo de las operaciones formales, puede desembarazarse del mundo concreto, realizar operaciones mentales de naturaleza abstracta, tratar con cosas que no existen, pensar en pasado o en futuro, o liberarse de las ligaduras temporales.

Esta capacidad puede mejorar aparentemente a lo largo de toda la vida.

Las diferencias cualitativas, y no las diferencias mensurables, de los tres tipos de pensamiento, hacen que solo lo que poseen un pensamiento formal puedan comenzar a abordar dicha abstracción, que no significa nada presente o tangible y no puede ser considerada en base a referencias concretas.

En cuanto al aprendizaje de las matemáticas, los estudiosos del desarrollo infantil apreciarán las capacidades y limitaciones únicas del niño en cualquier periodo y su desarrollo. El tipo de pensamiento dicta lo que puede esperarse de un niño en lo que respecta específicamente a dicha asignatura. Los niños pasan por las diferentes etapas a velocidades variables.

Al entrar a la escuela los niños ya han pasado por varias etapas evolutivas, si bien a diferentes velocidades. Los niños desarrollan la capacidad de conservación entre los cinco y los ocho años.

Cuando la adquieren están en posición de manejarse efectivamente con las demandas del programa de matemáticas. El maestro que vea a cada niño de acuerdo con estas etapas, comprenderá las secuencias de la enseñanza. Si un niño está ligado perceptualmente, en la etapa preoperacional, no podrá comparar ni contrastar conjuntos de objetos.

Si el niño no puede establecer una correspondencia término a término, no está en condiciones de manejar las operaciones básicas de matemáticas.

Según las teorías Piagetianas, las operaciones formales se inician mediante la cooperación con los demás. Al comienzo de la adolescencia, la vida social entra en una nueva fase de creciente colaboración, que incluye intercambio de puntos de vista y comentarios acerca de sus méritos antes de que sea posible el control conjunto del grupo. Esto tiene evidentemente el efecto de llevar a los niños a un mayor entendimiento mutuo y les crea el hábito de colocarse en puntos de vista que no sostenían anteriormente. Pasan, por lo tanto, a admitir suposiciones.

La consideración de muchos puntos de vista da al pensamiento adolescente una nueva flexibilidad. Mientras que un niño limitado a la acción y a una realidad parcial, el adolescente contempla mentalmente muchas posibilidades, construye teorías y concibe mundos imaginarios.

Su creciente interés por una variedad de sistemas sociales, reales o posibles, lo obliga a juzgar sus propias normas, de modo que comienza a mirarse objetivamente a sí mismo y a las creencias u opiniones de los diversos grupos que integra. Su actitud hacia las reglas y las convenciones cambia.

A diferencia del niño que las cree inalterables, el adolescente comprende ahora que han sido decididas por los adultos y pueden diferir en distintos grupos de personas.

En los juegos, cambia las reglas como quiere, siempre que los que juegan están de acuerdo.

Sus juicios morales se hacen menos extremados; admite, por ejemplo, que un hombre bueno pueda tener algunas características malas e indica lo que hay que decir en favor y en contra del mismo.

Ruth Beard dice que la capacidad para apreciar muchos puntos de vista, el adolescente, deriva una serie de otras nuevas capacidades entre las cuales están las siguientes:

Primero, el adolescente puede admitir suposiciones por el gusto de discutir. Segundo, construye una serie de hipótesis que expresa en proposiciones y procede a verificarlas. Tercero, comienza a buscar propiedades generales que le permitan dar definiciones exhaustivas, formular leyes generales y ver significados comunes en proverbios u otro material verbal. Cuarto, como ya hemos visto e sus conceptos especiales, puede ir más allá de lo tangible, finito y familiar, para concebir lo infinitamente grande o lo infinitamente pequeño e inventar sistemas imaginarios. Quinto, tiene conciencia de su propio pensamiento y reflexiona sobre él mismo para dar justificación lógica a los juicios que forma. Sexto, adquiere capacidad para tratar con una amplia variedad de relaciones complejas, tales como la proporcionalidad o la correlación.

En cuanto al aspecto matemático, en el período de las operaciones formales, podemos destacar en el adolescente las siguientes subetapas o aspectos:

#### **2.1.4.1 Suposiciones, hipótesis y leyes.**

Algunos estudiosos de las teorías de Piaget, entre los cuales tenemos a Ruth M. Beard<sup>22</sup>, manifiestan que la evolución del pensamiento de los niños en este periodo se ilustra en base a su forma de resolver cierto número de problemas. Alrededor de los doce años, la mayoría de los niños, comienzan a razonar por medio de proposiciones y sus argumentos los realizan por medio de la implicación. En cada uno de estos casos se hace una suposición con respecto a una acción posible y luego se da una consecuencia; por lo tanto, cada suposición sirve como hipótesis que puede verificarse mediante un experimento.

En este período el niño no concibe leyes generales ya que queda satisfecho cuando ha dado solución correcta a una hipótesis, mediante el sistema de ensayo y error; pero no asume que una serie de formas equivalentes conducen a una ley general.

Esta diferencia se manifiesta también en las deducciones de los niños y los adolescentes. Un adolescente ve inmediatamente que varios ejemplos de un mismo tipo indican la existencia de una ley que debería ser válida en todos

<sup>22</sup> BEARD, Op Cit. p 100 y Ss.

los casos similares, pero el niño tiende a ver los ejemplos sucesivos como hechos separados, sin relación entre sí.

La misma capacidad que hace el adolescente espera descubrir leyes generales, es la que le permite darse cuenta de que un suceso puede ser casual, pues entiende que se produce en una situación en la que no actúa ninguna ley. Para un niño de poca edad es diferente, ya que para él no existen leyes de aplicación general.

Durante este periodo, el niño se hace un buen observador, pero el realismo o lo concreto, predomina aún sobre las posibilidades lógicas. Por el contrario, el adolescente mayor, o el adulto, están suficientemente despegados de su YO y de su mundo interior como para ser observadores objetivos y simultáneamente separados de las cosas externas, como para razonar sobre suposiciones e hipótesis consideradas como tales; puede, por lo tanto, establecer leyes generales o notar su ausencia cuando los hechos se producen en forma causal.

#### **2.1.4.2 Definiciones y simbolismo.**

Aunque Piaget trabajó en este campo, no profundizó mucho acerca de las definiciones elaboradas por los niños, adolescentes y los adultos.

De la misma manera, en las situaciones diferentes, o en los dichos, un adolescente busca lo que hay de común entre ellos, en los términos más generales. Mientras que, los niños buscan los equivalentes de los dichos, comparando detalles. La capacidad del adolescente para adoptar ciertos puntos de vista, le permiten ver las semejanzas en el significado y aprende a hacer uso de semejanzas y metáforas.

Su imaginación se ve enriquecida por experiencias variadas y su poder de expresión verbal se amplía, permitiéndole tanto hacer alusiones como aseveraciones, pero lo hace dentro de los límites de las posibilidades, que reemplaza la no lógica fantasía del niño.

#### **2.1.4.3 Continuidad e infinidad.**

Cuando Piaget interroga en sus investigaciones a los niños sobre la división de líneas y formas, está trabajando los conceptos de continuidad e infinidad.

Al finalizar el período de las operaciones concretas, los niños admiten que una línea pueda subdividirse muchas veces, o que en una línea puedan dibujarse muchos puntos, pero creen que la división debe cesar al llegar a un número finito de partes y no pueden imaginar que el número de los puntos pueda aumentarse indefinidamente hasta que formen una línea recta.

#### 2.1.4.4 Relaciones entre relaciones.

En este aspecto, la psicóloga Ruth M, Beard , quien estudió los tratados de Piaget e Inhelder, dice que la capacidad del adolescente para tratar con relaciones entre relaciones se puso de manifiesto en una serie de experimentos que conciernen a la proporcionalidad, en problemas que requieren la consideración de todas las combinaciones o permutaciones de efectos posibles para su solución, en preguntas relativas a la conservación del volumen y apreciaciones de la correlación de atributos a partir de su dispersión en los subgrupos de una población.

En muchos experimentos, Piaget encontró que los niños ampliaban un rectángulo para hacer uno de igual forma, alargándolo fuera de toda proporción, pero en edades más avanzadas, el niño podía tener en cuenta las dimensiones relativas con bastante exactitud. Al final de este período, la precisión aumentaba y lo que es más importante, tenían cada vez mayor conciencia de las dos dimensiones del

” BEARD, Op. Cit. p 105.

rectángulo cuando hacían sus comparaciones; sin embargo, si la proposición no era simple, tal como dos o tres veces mayor, volvían a añadir diferencias iguales a los lados de la figura más pequeña.

Según Piaget, el completo desarrollo de la capacidad para resolver problemas de alguna dificultad, solo se adquiere a la edad de catorce o quince años.

Dado que la comprensión de la proporcionalidad se requiere para alcanzar el concepto de densidad, o para calcular los volúmenes equivalentes de formas diversas, estos conceptos aparecen también en torno a la misma edad mental. Niños por debajo de los trece años, fracasan en la resolución de este tipo de problemas.

A pesar de todo, es grande la cantidad de niños que tienen dificultad en la solución de cierto tipo de problemas y esta no se remedia aún en la secundaria.

Resumiendo, en el período de las operaciones formales se concretan:

- El razonamiento hipotético deductivo aplicado a la inducción experimental y a los niveles de inferencia verbal.

85

Las operaciones combinatorias, nociones de azar y probabilidades.

Grupos irreversibles lógico-matemáticos, coordenadas y reciprocidad.

Nuevos esquemas operativos, mayor equilibrio físico, se interesa por realizar saltos con obstáculos, juegos intelectuales, ajedrez, dominó y juegos de adivinanzas.

### **3 \_ METODOLOGIA -**

Para el proceso de desarrollo de la monografía, tanto la recolección de información como el manejo y uso adecuado de los resultados obtenidos, constituyen la base fundamental sobre la cual se sustentan o comprueban los objetivos propuestos.

Para obtener lo anterior expuesto, se seleccionaron alumnos de la Básica Primaria, se estableció el contacto con los educadores respectivos, realizando algunos Talleres para dar a conocer el propósito pretendido en la monografía.

Se hizo un diagnóstico involucrando los alumnos de los grados seleccionados; como también se aplicaron otras pruebas con las cuales se comprobaba en los grados 1o, y 2o. de Básica Primaria el manejo de las nociones básicas de: Conservación, reversibilidad, seriación y correspondencia.

Una vez obtenidos los resultados anteriores se seleccionaron la población, la muestra, las variables que a continuación se presentan.

### **3.1 POBLACION.**

Se seleccionaron niños de la Básica Primaria con edades comprendidas entre los 8 y 12 años, de ambos sexos; ubicados en los grados 3o., 4o. y 5o de los municipios de Puerto Berrio y Santa Rosa y pertenecientes a los Distritos Educativos 05 y 07 respectivamente.

### **3.2 MUESTRA.**

De la población anterior tomamos al azar a 254 alumnos de las escuelas "Porfirio Barba Jacob" y "Maximiliano Crespo" del municipio de Santa Rosa y la escuela "Enrique Olaya Herrera" del municipio de Puerto Berrio.

### 3.3 SISTEMA DE VARIABLES.

"Las Variables son elementos, factores o atributos susceptibles de una manipulación deliberada y a los cuales se les pueden establecer magnitudes dentro de una escala valorativa"

#### 3.3.1 Variables Independientes.

Son las posibles causas de los efectos, es decir, son aquellas que dentro del estudio se consideran con una influencia determinante en otras variables, denominadas dependientes. Para este trabajo consideramos las siguientes:

- . Escritura de números.
- . Operaciones.
- . Resolución de problemas.

. Tabla de multiplicar.

. Relaciones espaciales.

### **3.3.2 Variables Dependientes.**

Son los efectos que se van a estudiar, en nuestro caso la variable dependiente es:

. Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en los niños de la Básica Primaria.

### **3.3.3 Variables de Control.**

Son las que permiten establecer comparaciones y son mensurables.

En nuestro trabajo tenemos:

. Grado.

. Sexo.

#### 3.3.4 Variables Intervinientes.

Con las variables independientes y dependientes, se pretende descubrir de qué manera uno a varios factores cambian cuando otros lo hacen; sin embargo, es importante tener en cuenta aquellos factores que posiblemente afecten a las variables en estudio, pero que no van a ser sometidas a investigación, conocidas como variables intervinientes y que para nuestro caso son:

- . Edad.
- . Ubicación Geográfica.
- . Tipo de Institución.

#### **DEFINICION Y OPERATIVIDAD DE TERMINOS.**

Para una mejor comprensión de los factores o atributos entendidos como variables es necesario precisar al alcance significativo e indicar la operatividad de las mismas, teniendo en cuenta además elementos básicos de la investigación y que pueden ser observables o mensurables.

#### 3.4.1 Escritura de Números.

A lo largo de historia, el hombre ha establecido diferentes maneras de representar tanto las cantidades como las relaciones numéricas o transformaciones que se podían establecer con ellas. Así el uso de puntos, comas, letras, o aún dibujos han sido frecuentes en distintas civilizaciones a lo largo de muchos siglos.

El niño, antes de incorporar a su conducta espontánea los signos aritméticos universales que representan cantidades y operaciones, utiliza también otras formas más simples de escritura, en las que los aspectos cualitativos vuelven a predominar sobre los cuantitativos, como recurrir a un dibujo.

En algunas ocasiones el niño descubre los números bajo una forma muy particular (natural) y en todo caso propia de la infancia, tal vez el número no sea al principio más que una palabra para el niño, pero la utiliza o simplemente usa figuras pero las percibe.

” Enciclopedia Práctica de Pedagogía. Barcelona, Ed. Planeta, 1978. Tomo 1.

Al principio se le presenta al niño solo números pequeños inferiores a cinco que pronto se le hacen inferiores, reconociéndoles y efectuando con ellos ordenamientos concretos, podrá imaginar otros números y otras operaciones.

En el momento en que aparece el número, ya no está desprovisto de sentido, sino que a través de las variadas experiencias que los niños han vivido, se han ido cargando poco a poco de significados,

Al estudiar el número hay que tener en cuenta también su escritura, hay que saber trazar las cifras para lo cual es indispensable realizar ejercicios gráficos que complementen la ubicación del alumno en este sentido.

Los números en efecto, se escriben con un signo particular, por lo que concierne a los nueve primeros números, pero a partir del número diez se vuelven a tomar los mismos signos, asociándolos y utilizando una convención; la posición de los signos, unos con respecto a otros, cifra de las unidades, de las decenas, de las centenas.

### 3.4.2 Operaciones.

#### 3.4.2.1 Suma y resta.

Sumar y restar, es conceptualmente hablando, transformar el valor cuantitativo de un conjunto a través de la acción de añadir o quitar elementos de dicho conjunto.

La suma y la resta por consiguiente son la abstracción de un proceso secuencial de una transformación cuantitativa. Este proceso se centra en tres momentos básicos: Un primer momento o estado inicial, un segundo momento que será la acción o transformación aplicada al estado inicial y un tercer momento o estado final que reflejará el resultado así la operación realizada. Bajo este proceso, que puede aparecer de gran simplicidad, subyacen numerosas dificultades: Establecer un orden secuencial dentro de un proceso, tomar conciencia de la acción causante de la transformación, sentar las relaciones causales subyacentes, dar el paso de la expresión verbal del proceso a su simbolización gráfica y conseguir un uso espontáneo de los signos aritméticos.

- Suma: La operación aritmética abarca dos acciones:

La de unir y la de agregar.

- Unir:

Unir dos o varias colecciones de elementos de la misma naturaleza (cuatro manzanas en la frutera y cinco manzanas en la nevera, se ponen juntas en la mesa y son nueve manzanas en la mesa).

Unir dos o más conjuntos y buscar el cardinal de la unión.

- Agregar:

La acción es un poco diferente, la diferencia de matiz en lo que al sentido se refiere proviene de que, en este caso, se aumenta la colección primitiva.

- Sustracción:

Esta operación aritmética abarca tres acciones:

. Existe una colección de elementos; se ejecuta la acción de retirar algunos de esos elementos. Se buscan cuantos quedan.

. Existe una colección de elementos; se conoce otra que es numéricamente diferente. Se busca el valor de la diferencia.

. Existe una colección de elementos; se compara con otra que sirve de referencia. Se busca lo que hace falta para completar la primera hasta que sea igual a la segunda: Esto significa buscar el complemento.

#### **3.4.2.2 Multiplicación y división.**

La noción de multiplicación y de su inversa, la división, ha sido definida de diferentes maneras por las matemáticas. Estas definiciones muestran implícitamente diferentes concepciones epistemológicas, de las cuales se derivan distintos presupuestos didácticos.

Tradicionalmente, antes de la aparición de la teoría de conjuntos o matemática moderna, la multiplicación aritmética se venía definiendo como una adición repetida, escrita de forma abreviada:  $(5+5+5= 15) = (3 \times 5=15)$ .

De esta forma, a partir de la adición se define una nueva operación binaria llamada multiplicación, en la que un

término, denominado multiplicando, denota el valor de cada sumando, mientras que otro término, que denota el número de sumandos, es llamado multiplicador; el resultado ( $a \times b = c$ ) se llama producto.

La aparición de la teoría de conjuntos permitió una definición, no derivada de la adición, más independiente del producto de números.

A partir de la definición de producto cartesiano entre dos conjuntos finitos A y B, la operación de multiplicación se define como el cardinal de dicho producto A x B.

La multiplicación sería el resultado de la asociación de dos números naturales, a y b, a un tercero c, de forma que  $a \times b = c$ . O lo que es lo mismo, el producto de A x B sería igual al total de pares ordenados (a, b) establecidos. Esta concepción de la multiplicación aritmética, definida a partir del producto cartesiano, se introdujo en la enseñanza a partir de la implementación en los programas escolares de las matemáticas modernas.

La adquisición de ambas operaciones sigue un proceso evolutivo que determina que estas pueden ser construidas y entendidas por los alumnos a diferentes niveles de complejidad. Estos niveles son los siguientes:

. Comprensión a nivel aditivo, como sucesión de adiciones, sin anticipación del número de conjuntos ni del dividendo.

. Anticipación del número de conjuntos y del dividendo.

. Posibilidad de descripción de las tres secuencias de la operación (multiplicando, multiplicador y producto o dividendo, divisor y cociente) diferenciando cada una de ellas.

Comprensión del multiplicador como constante de proporcionalidad.

. Construcción de las relaciones entre multiplicando y multiplicador.

. Comprensión de la división como operación inversa de la multiplicación.

División: Esta operación aritmética corresponde a dos situaciones.

Enciclopedia Práctica de Pedagogía. Ed. Planeta Barcelona España. 1978. Tomo 1 Pag. 99 y Ss.

98

**Búsqueda del número de beneficiarios.**

Se dispone de veintiocho lápices. Se desea dar un En una se busca la composición de las partes, en la otra, el número de beneficiarios.

Se sabe que las partes serán iguales, salvo el resto, si lo hay, que tiene otro valor. Observemos que según el caso, el dividendo es de la misma naturaleza que el divisor o que el cociente.

Tomemos dos aspectos de una misma situación:

**. Búsqueda de la Composición de las Partes.**

Se quiere repartir lápices en igual números a un grupo de niños que dibujan. Se tienen veintiocho lápices y los niños son siete. ¿Cuántos lápices se deben dar a cada uno? estamos frente a dos conjuntos que hay que relacionar: Un conjunto de lápices y un conjunto de niños.

Como en la multiplicación, tenemos, por un lado un conjunto, y por el otro un conjunto de conjuntos. La situación es simplemente la inversa. Podemos encontrar la solución por tanteo, organizando subconjuntos de cuatro, cinco, seis lápices o aplicando la tabla de multiplicar.

paquete de cuatro lápices a varios alumnos, para cuántos alumnos alcanzarán los lápices?

Se razona de la siguiente manera: Habrá tantos niños beneficiados como veces entren cuatro lápices en veintiocho lápices. Dividendo y Divisor son de la misma naturaleza: el cociente es diferente ya que dividiendo un número de lápices por otro número de lápices, se encuentra un número de niños.

Dicho de otro modo, el par de operaciones inversas, multiplicación, división y los términos multiplicando, multiplicador, producto, dividendo, divisor, cociente, están ligados por una relación en la cual estos términos no son intercambiables; unos corresponden a conjuntos efe objetos y otros a conjuntos de conjuntos de objetos.^®

#### **3.4.3. Resolución de Problemas.**

En realidad, los tan familiarmente llamados problemas, no pretenden ser más que la expresión de una situación real en la que se plantea una incógnita, formulada en forma de pregunta a la que se debe dar respuesta. La búsqueda de la

respuesta a la pregunta formulada provoca supuestamente la necesidad de utilizar una o varias operaciones aritméticas con los datos aportados por el propio problema. De esta forma se convierte a los problemas en los agentes que permiten aplicar y hacer uso de unas nociones aprendidas (suma, resta, multiplicación y división). Muchas veces para resolver un problema es suficiente visualizar la descripción verbal y hacer una representación de la situación subyacente. Una vez representada ésta, la solución puede ser leída directamente en dicha representación.

. Pasos para resolver un problema.

Los pasos fundamentales para la resolución de un problema son los siguientes:

- Comprensión del problema.

. ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos?

. ¿Cuál es la condición? ¿Es la condición suficiente para

determinar la incógnita? ¿Es suficiente? ¿Redundante?  
¿Contradictoria?

**- Concepción del Plan.**

. ¿Se ha encontrado con un problema semejante? O ¿ha visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

. ¿Conoce un problema relacionado con este? Mire la incógnita atentamente y trate de recordar un problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.

. He aquí un problema relacionado al suyo y que se ha resuelto ya. ¿Podría usted utilizarlo? ¿Podría utilizar su resultado? ¿Podría emplear su método?

. Podría enunciar el problema en otra forma?  
Podría plantearlo en forma diferente nuevamente?

. Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema similar. ¿Podría imaginarse un problema análogo un tanto más accesible?

¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puede resolver una parte del problema? ¿Puede cambiar la incógnita? ¿Puede cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de tal forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más cercanos entre sí?

. ¿Ha empleado todos los datos? ¿Ha empleado toda la condición? ¿Ha considerado usted todas las nociones esenciales concernientes al problema?

- Ejecución del Plan.

. Al ejecutar su plan de la solución, compruebe cada uno de los pasos.

. ¿Puede usted ver claramente que el paso es correcto? ¿Puede usted demostrarlo?

- Visión Retrospectiva.

. ¿Puede usted verificar el resultado? ¿Puede verificar el razonamiento?

- . ¿Puede obtener el resultado en forma diferente?  
¿Puede verlo de golpe? ¿Puede usted emplear el resultado o el método en algún otro problema?”

#### **3.4.4. Tabla de multiplicar.**

En este ejercicio se pedía completar, con los resultados obtenidos de la multiplicación de dos términos, una tabla de doble entrada. En esta tabla se puede apreciar el manejo de los elementos neutro e idéntico, así como la parte operativa de la conmutatividad.

Así mismo, esta nos da un conocimiento claro de si el alumno maneja o no, correctamente las tablas de multiplicar.

#### **3.4.5. Relaciones Espaciales.**

Es la capacidad de un observador de percibir la posición de dos o más objetos en relación consigo mismo y respecto los unos de los otros. La capacidad de percibir las relaciones espaciales se desarrolla después de la más simple percepción de la posición en el espacio y es consecuencia de ella. La diferencia entre las habilidades

POLYA, G. Cómo plantear y resolver problemas.  
México, Trillas, 1985.

que intervienen en la percepción de la figura-fondo y la de las relaciones espaciales es que en la primera el campo visual está dividido en dos partes, una sobresaliente a la cual se dirige la atención principal (figura) y otra que no molesta la atención (fondo), mientras que en la percepción de las relaciones espaciales puede observarse cualquier número de partes diferentes, relacionadas las unas con las otras y todas reciben una atención casi igual.

Desde el punto de vista del desarrollo de la inteligencia, el niño del ciclo inicial se caracteriza por su pensamiento pre-operatorio.

Centra su interpretación de la realidad básicamente en la configuración perceptiva de la misma, sin atender a la razón que ha ocasionado las modificaciones en ella.

Esta razón es la acción. A lo largo del ciclo inicial, el niño deberá coordinar e interiorizar sus acciones a fin de convertirlas en operaciones y hacer que sean reversibles.

Esta característica es extensiva a todos los ámbitos del conocimiento, si bien la operatoriedad es lograda en unos campos antes que en otros. En el caso del espacio, a lo largo de los cursos primero y segundo, el niño consolida

las relaciones de carácter topológico, pudiendo establecer al final del ciclo, con soltura, vecindarios, separaciones, ordenaciones directas e inversas, continuidad y envoltura entre los elementos.

En esta edad, el niño es incapaz de concebir la disposición que adoptan los elementos de un conjunto si lo llevamos a imaginarla desde un lugar que él no ocupa.

Si, desde un punto de vista, en una configuración espacial cualquiera, un árbol, por ejemplo, está a la derecha de una casa, en este momento evolutivo el niño cree que, desde cualquier punto de vista, dicho árbol permanecerá siempre a la derecha. En relación a los ejes de coordenadas, cuya génesis comportará la conceptualización del espacio euclidiano, la característica más importante de esta edad es la ausencia de representación del movimiento y del desplazamiento de los objetos, así como la ausencia de representación de las consecuencias espaciales que dicho movimiento supone para los objetos.

El niño no puede representar ni la horizontalidad del líquido, ni la verticalidad de la plomada en el caso de que sus continentes respectivos se sometan a inclinaciones diversas. Si lo intenta no logra sino trazos oblicuos e intuitivos. Igualmente ocurre con la comprensión de la conservación del

paralelismo y de los ángulos las transformaciones que pueden efectuarse en los lados del rombo, o en la longitud de los lados de los polígonos (transformaciones que no afectan ni al paralelismo de los lados, ni a la amplitud de los ángulos) no son tenidas en consideración por el sujeto; por ello tanto el paralelismo como el tamaño del ángulo no son conservados por él.

La conservación operatoria queda sustituida, en estas edades, por una concentración en la misma acción que ocasiona la transformación, en detrimento de la representación del resultado espacial de la misma.

En cuanto al manejo de las relaciones euclidianas, se ha visto que no es posible, a esta edad, recurrir espontáneamente a puntos de referencia estables, ni para ubicar un punto en la continuidad del espacio, ni para determinar la amplitud de las posiciones oblicuas de los objetos (ángulos). La invariancia de la distancia es frágil, y se altera a poco que se modifiquen las posiciones o condiciones en que aparecen los umbrales del intervalo a evaluar.

Finalmente, en relación a la elaboración operatoria de la

noción de tamaño, el niño del ciclo inicial lleva a cabo el proceso de construcción de la conservación de la longitud y de la superficie. Hacia los 7 años, logra interiorizar y coordinar mentalmente las acciones de partir el todo y de desplazar sus partes en el espacio, consiguiendo establecer relaciones operatorias de comprensión que son las que permiten conservar tanto la longitud como la superficie.

#### **3.4.6. Dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas en la Básica Primaria.**

Las dificultades que se pueden encontrar en el aprendizaje de las matemáticas, dependen de cada una de las variables enunciadas como independientes, pues es lógico pensar que aquel niño que presenta irregularidades en la escritura de números, realización de operaciones, resolución de problemas, tabla de multiplicar y relaciones espaciales, está catalogado dentro del rango de esta variable. Entre las dificultades más frecuentes tenemos:

##### **3.4.6.1. En la Escritura de números.**

Podemos encontrar niños con dificultad para escribir series numéricas en forma secuencial y ordenada, pueden tener confusión en el lugar que ocupan las cifras dentro del

número, por ejemplo escribir 24 en lugar de 42; la presencia de ceros suele aumentarles la dificultad para escribir números. Frecuentemente se escriben la unidad de mil o centena entera seguida de los ceros correspondientes y a continuación las restantes cifras de la cantidad numérica indicada por ejemplo 3000421 por 3.421. Reemplazan el punto por la unidad de mil por ejemplo 9.30 por 9030.

#### **3.4.6-2. Operaciones.**

Con respecto a las operaciones se pueden presentar los siguientes casos: dificultad para ordenar correctamente las distintas cantidades de una operación por ejemplo, los sumandos de distinto número de cifras. Realizan correctamente de forma mental, sencillas operaciones aritméticas pero al hacerlo por escrito fallan, entre otras, las razones para que esto ocurra pueden ser las siguientes: comienzan a colocar y operar posteriormente por la izquierda. En la sustracción, restan indistintamente del minuendo o del sustraendo, haciéndolo del número de mayor cuantía. En la multiplicación se presentan también errores de derecha a izquierda; al operar suelen mezclar multiplicando y multiplicador sin seguir un

orden. En la división, aparecen problemas como los citados para las anteriores operaciones.

#### **3.4.6.3. Resolución de problemas.**

La no comprensión del texto de los problemas se puede deber a: incomprensión del contenido, no captar la secuencia temporal que normalmente presentan (antes, después, ahora). Comprensión de elementos aislados del texto, sin abstraer lo esencial que posibilite el adecuado planteamiento y solución posterior. Trabajo operativo anárquico en la resolución.

#### **3.4.6.4. Tabla de Multiplicar.**

En este aspecto podemos detectar fácilmente el no manejo de la conmutatividad. Desconocimiento o mal manejo de los elementos neutro e idéntico. Trabajan la multiplicación como sumas sucesivas y finalmente la no interiorización de la misma, al estar en incapacidad de realizarla.

#### **3.4.6.5. Relaciones espaciales.**

En el manejo de las relaciones espaciales se suelen presentar los siguientes casos: Desproporción en cuanto al tamaño, omisión de elementos y creación de otros, no

identidad de tamaño, se perciben y se reproducen antes las partes que el todo, desplazamiento de elementos, tanteos, inseguridad e incapacidad de reproducir el modelo.

### 3.5. GRADO.

Para identificar la persistencia de las dificultades, se tomará los grados de la básica primaria desde el primero al quinto.

La aplicación de la prueba se realizó en dos fases y con grados diferentes.

En la primera fase se realizaron pruebas de conservación y reversibilidad a los alumnos de los grados primero y segundo de las escuelas "Porfirio Barba Jacob" y Concentración Educativa de Hoyo Rico, ambos del municipio de Santa Rosa de Osos y en la concentración educativa "Luis Carlos González" del municipio de Belmira.

En total se examinaron aproximadamente 70 alumnos del grado primero y 60 del grado segundo, arrojando los siguientes resultados:

Los alumnos del grado primero de la escuela "Porfirio Barba Jacob", quienes habían cursado el preescolar, sólo en un **20%** poseían las nociones de conservación y reversibilidad.

111

Los alumnos del grado primero de la concentración educativa "Luis Carlos González", quienes habían cursado preescolar por carecer del mismo, no poseían ninguno de los conceptos evaluados.

Todos los alumnos del grado segundo de las concentraciones antes mencionadas, desconocían en un 100% dichos conceptos, es decir carecían de las nociones de conservación y reversibilidad. Debemos anotar que solo existen preescolares en la zona urbana, las concentraciones educativas se consideran semirurales.

La prueba escrita se aplicó a los alumnos de los grados tercero, cuarto y quinto de Básica Primaria de los establecimientos mencionados en la nuestra.

### 3.6. SEXO,

Elegimos para el manejo de esta variable, escuelas oficiales de carácter mixto, con el fin de establecer una comparación en los resultados de ambos sexos.

### EDAD.

El trabajo se realizó con niños de edades comprendidas entre los 6 y los 12 años y que corresponden normalmente

a los niños escolarizados en la Básica Primaria; separándolos en dos grupos. En los grados primero y segundo se realizaron las pruebas de conservación y reversibilidad. En los grados tercero, cuarto y quinto se aplicó el instrumento que reseñaremos en los anexos.

### 3.8. UBICACION GEOGRAFICA.

Trabajamos con estudiantes de los Distritos Educativos 05 ubicado en el Magdalena Medio, con sede en Puerto Berrío y el 07 ubicado en el Norte de Antioquia, con sede en Santa Rosa de Osos. Estas regiones son completamente antagónicas en cuanto al clima, nivel socioeconómico y con diferentes Vías de comunicación. Puerto Berrío está a 198 Km de Medellín y Santa Rosa se encuentra a 78 Km de la capital. Aunque tomamos ésta variable, la misma no influyó para nada en los resultados, ya que estos son independientes de la región que se tome.

### 3.9. TIPO DE INSTITUCION.

Se tomaron sólo instituciones de carácter oficial y ubicado en zonas urbanas o semiurbanas como es el caso de las Concentraciones Educativas.

#### 4- - EL INSTRUMENTO -

Para obtener un diagnóstico de las dificultades del aprendizaje de las Matemáticas, en primera instancia aparecen los métodos estandarizados (test); con los cuales estaríamos midiendo de igual manera a los estudiantes, o sea, bajo unas mismas condiciones y con parámetros iguales. Como segundo procedimiento se pueden manejar las observaciones directas y pruebas prácticas que conllevan a un conocimiento más real de la problemática de cada alumno.

En el presente trabajo, para lograr detectar las dificultades en los estudiantes, usamos la segunda opción, la cual creemos es la más recomendada y además es coherente con las afirmaciones que hace G.H. Marsh quien expresa: Los métodos formales de evaluación, tales como los ideados por los maestros, pueden aislar conductas y estilos de aprendizaje, que no pueden ser detectados por la mayoría de las pruebas de rendimiento estandarizadas".

MARSH, George E. Enseñanza de la Aritmética y la Matemática a niños con trastornos de aprendizaje. In: GEARHEART, Bill R. La enseñanza en los niños con trastornos de aprendizaje. Buenos Aires, Médica Panamericana, 1.978. p.175.

Teniendo en cuenta lo anterior, seleccionamos el instrumento elaborado por Brueckner L.J. y Bond G.L.", el cual adaptamos de acuerdo a las características especiales de la población seleccionada y que reseñamos en los anexos correspondientes.

#### **4.1 . PROCEDIMIENTO.**

Luego de un amplio análisis de los programas curriculares manejados en la Básica Primaria y luego de establecer diálogos con los educadores de los establecimientos seleccionados; encontramos que el instrumento ideado por Bruecner se adoptaba a las características de los programas vigentes para los grados tercero, cuarto y quinto. Coherente con lo anterior se tomaron los siguientes aspectos:

. Escritura de números.

Operaciones

Resolución de problemas,

1 1 5

. Tabla de multiplicar.

. Relaciones espaciales.

La aplicación de la prueba se llevó a cabo en una sola etapa, con duración de una hora aproximadamente; tratando de obtener la mayor veracidad y objetividad de la misma, estuvimos presentes durante todo el tiempo de su aplicación, para evitar así injerencia directa de los educadores sobre sus alumnos.

Las fechas de aplicación de las pruebas fueron los días 5, 6, 10 y 11 de septiembre de 1991.

## 5 — ANALISIS DE RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS DE LA PRUEBA.

#### 5.1.1. Escritura de números.

Dudas cuando hay ceros. Escriben la unidad de mil y las centenas enteras seguidas de los ceros. Así;

900030 por 9030

400070038 por 4738

90030 por 9030

50027 por 527

Cambian o confunden el punto por la unidad de mil, fue muy frecuente encontrar 9.30 por 9030.

#### 5.1.2. Operaciones.

##### 5.1 . 2 .1 . Suma.

Son frecuentes las equivocaciones al colocar las cantidades para operar si se les dictan.

Sumar varios números juntos, al haber colocado los sumandos empezando por la izquierda.

$$\begin{array}{r} 4738 \\ +527 \\ \hline 9945 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 + 7 = 15 \\ 3 + 1 = 4 \end{array}$$

Colocan los sumandos por la izquierda y suman por la derecha.

$$4738 + \underline{527} \ 10008$$

Se olvidan de llevar las unidades, decenas o centenas.

$$4738 + \underline{527} \ 4255$$

Añaden lo que se lleva sin sumarlo.

4738

+

527

4125

15

Algunas veces añaden lo que se lleva y además lo suman. 59

25  
714

Al no saber sumar, cuando se les dan las cantidades dictadas, como no saben colocarlos, lo hacen seguido y dan el resultado.

$4738 + 527 = 4 + 7 + 3 + 8 + 5 + 2 + 7 = 36$

Colocan las cantidades empezando por la izquierda y comienzan a operar desde ese mismo lado.

38

25

513

5.1 .2.2 Resta.

Equivocación al colocar las cantidades, lo hacen por la izquierda.

$$\begin{array}{r} 5283 \\ - \underline{827} \ 7013 \end{array}$$

Olvidan las unidades que prestan.

$$\begin{array}{r} 5283 \\ - \underline{827} \\ 5466 \end{array}$$

Al restar cero de una cantidad le queda cero,

$$\begin{array}{r} 5283 \\ - \underline{827} \\ 0456 \end{array}$$

Después de restar añaden las unidades que llevan,

$$\begin{array}{r} 5283 \\ - \underline{827} \\ 5476 \end{array}$$

Restan del sustraendo si el minuendo es menor. 5283

$$\begin{array}{r} 5283 \\ - \underline{827} \\ 5664 \end{array}$$

En lugar de realizar la resta, suman,

$$\begin{array}{r}
 5283 \qquad \qquad 59 \\
 \underline{\quad} \\
 6110 \qquad \qquad 84
 \end{array}$$

un alto porcentaje, sobre todo en los alumnos del grado tercero, se optó por no realizar las restas.

#### 5.1.2.3 Producto.

Colocar el segundo producto parcial, situando la primera fila de éste si son decenas, bajo las unidades del primer producto parcial.

$$\begin{array}{r}
 4567 \\
 31 \\
 969 \\
 1370 \\
 45670
 \end{array}$$

Multiplicar empezando por la izquierda

$$\begin{array}{r}
 4567 \text{ X} \\
 \underline{37} \\
 26992 \\
 \underline{87553} \\
 114475
 \end{array}$$

Además en la multiplicación cometer los mismos errores de la suma al efectuar ésta.

#### 5.1.2.4 División.

Colocan de residuo 0 de modo incorrecto, como manera de expresar que acaban de operar, en lugar de situarlo en el cociente.

53456

5589

05

0

En los pocos casos donde los alumnos realizaron la operación aparecen problemas ligados a las demás operaciones.

Hasta en un 90% de los alumnos se demostró la imposibilidad de dividir por una cifra.

Es manifiesta la imposibilidad generalizada de dividir por dos cifras aún en los alumnos del grado 5.

### 5.1.3 Resolución de Problemas.

Les falta planteamiento, no operan más que con los números, sin buscar la solución.

Existen dudas en la operación que se debe utilizar, prueba en sumas, restas, multiplicaciones, y escogen el resultado que les parece más conveniente.

No saben que representan las cantidades con las que operan. Combinan todas las cifras dispares que aparecen en el problema.

Utilizan una operación por otra.

Plantean el problema pero tienen equivocaciones en las operaciones.

Resultado aparentemente acertado pero equivocado al observar como realizan las operaciones.

8

-5

51

Se observa en un alto porcentaje, la no comprensión del texto, como causa de la no resolución del problema.

#### 5.1.4 Tabla de multiplicar,

No saben que  $4 \times 7$  da el mismo resultado que  $7 \times 4$ , esto desconocen la conmutatividad.

Realizan sumas sucesivas descomponiendo la multiplicación hasta obtener el resultado.

Comienzan siempre a multiplicar desde el 1 hasta llegar a la cantidad buscada sin encontrar un método más cómodo.

Desconocimiento del elemento idéntico de la multiplicación y confundirlo con el 0.

Conocimiento mecánico de la tabla. (Memoria)

Gran cantidad de alumnos no intentaron siquiera su realización.

#### 5.1.5. Relaciones espaciales.

En las relaciones espaciales encontramos aspectos como los siguientes: Deficiente disposición del espacio. Desproporción en cuanto al tamaño. Rotaciones, omisión y creación de otros elementos.

No identidad de tamaños. Desestructuración, se perciben y se reproducen las partes antes que el todo.

Trazos inseguros, tanteos en seguridad. Incapacidad manifiesta para reproducir el modelo.

**5.1.6. Otros aspectos.**

Encontramos gran cantidad de alumnos que se ayudaban de palitos en el borde de la hoja para poder realizar las operaciones. Así mismo, muchos con un desvío notorio al escribir la serie de números.

**6 \_ TABLAS DE DATOS -**

TABLA N.º 1  
 DATOS PARCIALES DE ALUMNOS CON PROBLEMA  
 TOTAL DE ALUMNOS 254

INDICADORES	TERCERO		CUARTO		QUINTO	
	88 ALUMNOS		76 ALUMNOS		90 ALUMNOS	
	M.	H.	M.	H.	M.	H.
ESCRITURA DE NUMEROS						
Dudas cuando hay ceros .....	4	13	3	5	1	3
Confusión del punto por equivalencia de mil ..	6	1	7	2	0	0
OPERACIONES						
A						
Equívocación al colocar las cantidades para operar de izquierda a derecha .....	3	2	0	2	1	2
Olvidarse de llevar .....	0	0	0	1	0	0
Escritura total al sumar dos cifras, sin llevar unidades, decenas, centenas etc.....	0	1	0	0	0	2
Colocar las cantidades empezando por la izquierda y empezar a operar del mismo lado ...	2	1	1	0	0	0
B						
Colocación inadecuada empezando por la izquierda	3	2	3	1	0	0
Colocación invertida del sustraendo .....	2	1	4	0	0	1
Prestar unidades sin recuperarlas .....	0	1	0	1	0	0
El cero en el minuendo no lo tienen en cuenta como valor .....	0	0	1	0	0	0
Restar del sustraendo si el minuendo es menor	2	2	1	1	2	0
Imposibilidad de restar .....	9	24	6	4	1	0
Confundir la resta con la suma .....	6	15	4	4	2	4
C						
No existe manejo adecuado en la colocación vertical de unidades y decenas .....	1	1	3	1	0	0
Empezar a multiplicar de izquierda a derecha equivocando la posición de los sumandos.	0	0	1	1	0	0
D						
Imposibilidad de dividir por una cifra .....	15	33	15	10	6	12
Imposibilidad de dividir por dos cifras .....	22	41	27	21	25	21

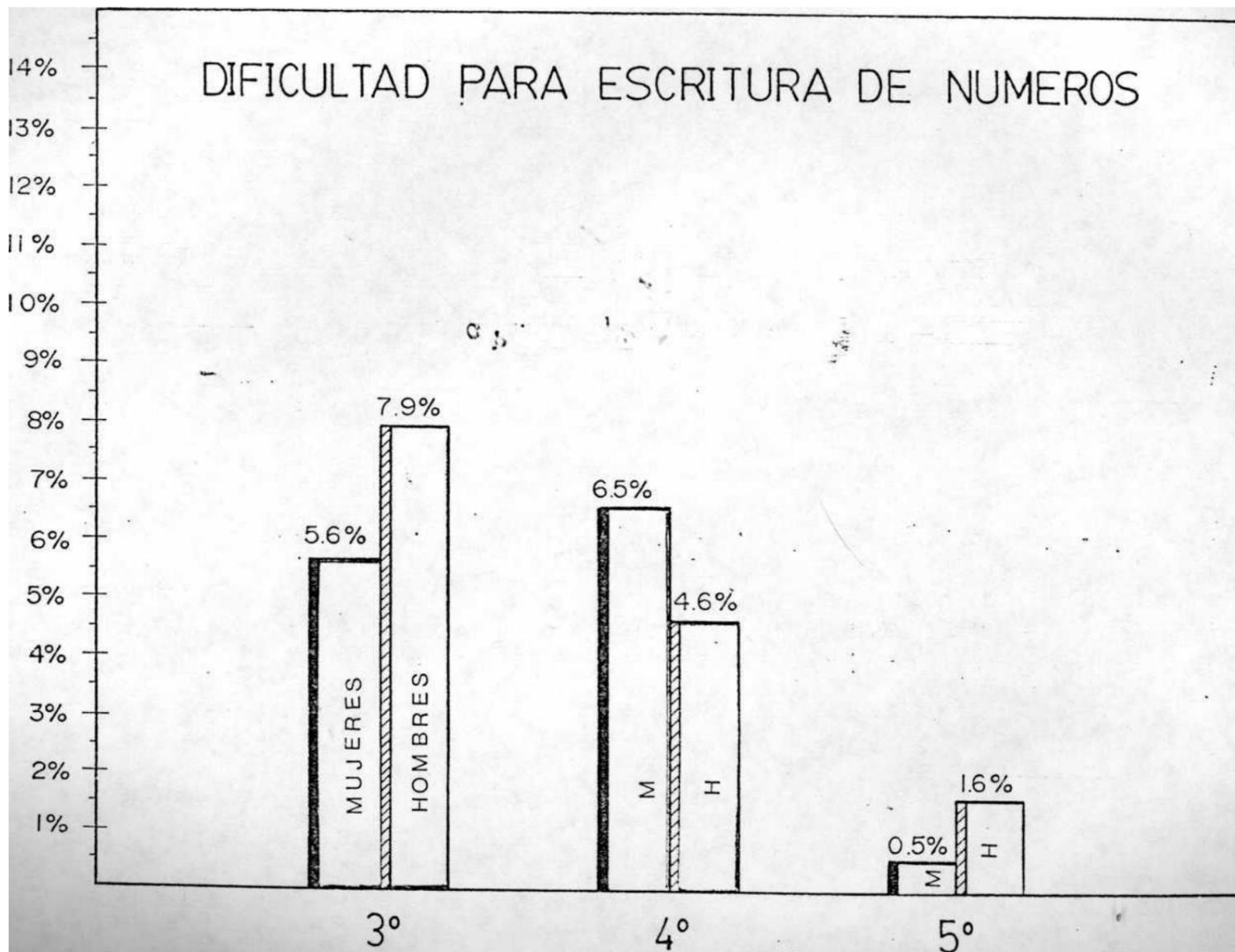
TABLA N° 1

INDICADORES	TERCERO		CUARTO		QUINTO	
	88 ALUMNOS		76 ALUMNOS		90 ALUMNOS	
	N.	H.	N.	H.	N.	H.
RESOLUCION DE PROBLEMAS						
1 Falta de planteamiento, realizan operaciones con los números pero sin buscar la solución....	8	2	2	4	3	2
2 Escoger el resultado que les parece más conveniente .....	7	7	5	6	11	7
3 Combinan todas las cifras dispares que aparecen en el problema .....	6	6	0	0	1	0
4 Utilizan una operación por otra .....	11	14	10	19	7	4
5 Plantean el problema, pero se equivocan en la operación e invierten el resultado .....	0	0	0	1	1	3
6 Resultado aparentemente acertado, pero proveniente de operación mal realizada .....	2	1	1	0	1	3
7 Hacen las Operaciones mentalmente y cometen equivocaciones .....	0	0	2	0	0	0
8 No comprenden el texto del problema .....	19	36	16	26	13	26
TABLA DE MULTICAR						
1 No manejan el elemento idéntico .....	0	0	0	0	0	0
2 No manejan el elemento neutro .....	6	3	0	4	1	4
3 Desconocimiento de la tabla .....	8	17	8	6	1	4
RELACIONES ESPACIALES						
1 Incapacidad para reproducir el modelo .....	3	12	7	4	1	1
2 Desproporción en la figura .....	3	11	8	7	1	10
3 Omisión de elementos .....	5	9	4	5	5	6
4 Rotaciones .....	5	2	2	0	3	6
5 Trazos inseguros .....	14	26	7	11	9	18
6 Reproducción de las partes antes que el todo..	1	7	0	1	0	0

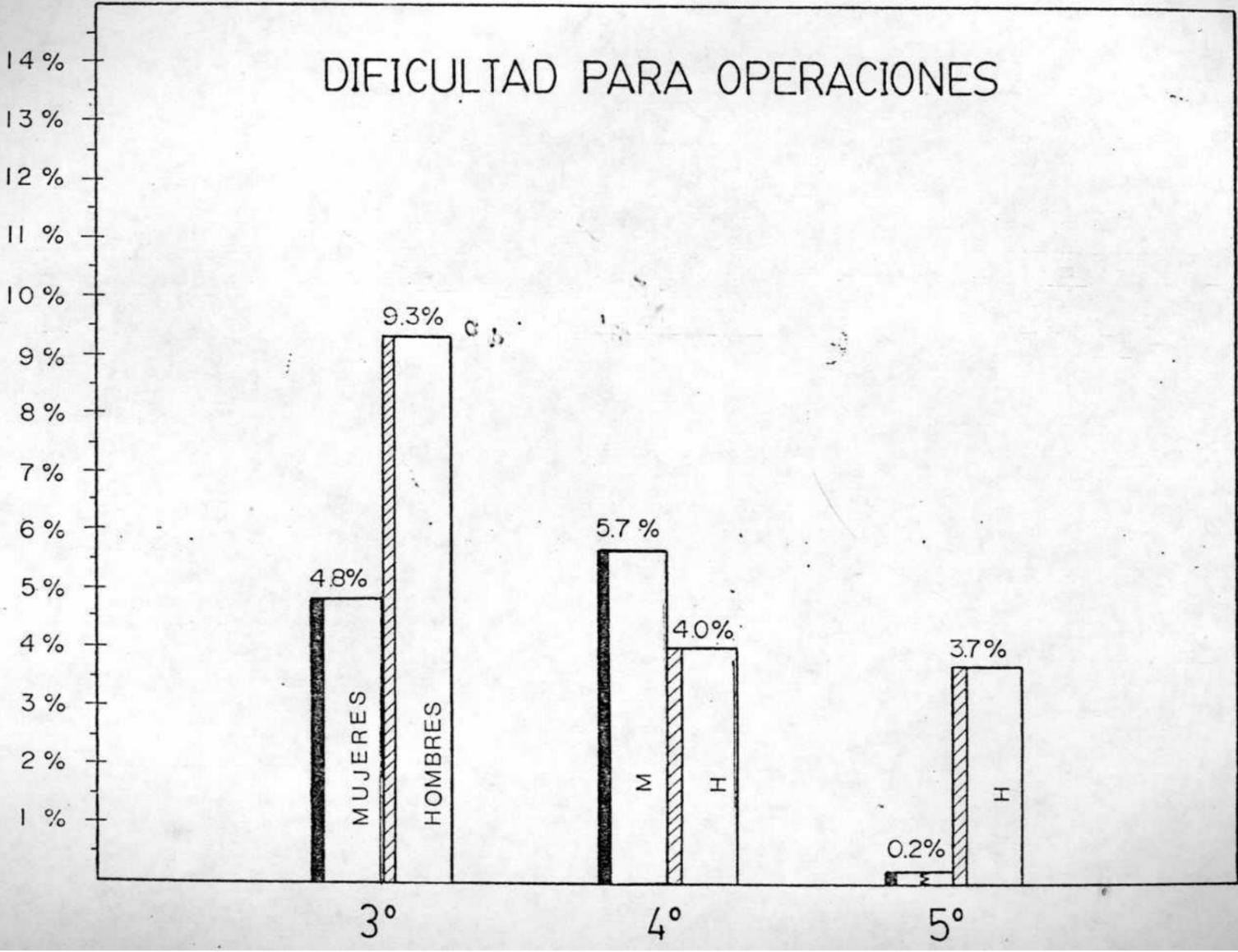
TABLA GENERAL DE DATOS						
VARIABLES	- % FINALES					
	TERCERO		CUARTO		QUINTO	
	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES!
ESCRITURA DE NUMEROS	5.6	7.9	6.5	4.6	0.5	1 .6
OPERACIONES	'4. S	9.3	5 .7	4.0	0.2	3.7
RESOLUCION DE PROBLEMAS	7.5	9.3	5 .9	9.2	5 . i	6.2
TABLA DE MULTIPLICAR	5. '2,	7.5	3.4	4.3	0.6	2 .8
RELACIONES ESPACIALES	ü 5.7	12.6	6.0	6.0	3.4	7.5

**-7 - GRAFICAS .**

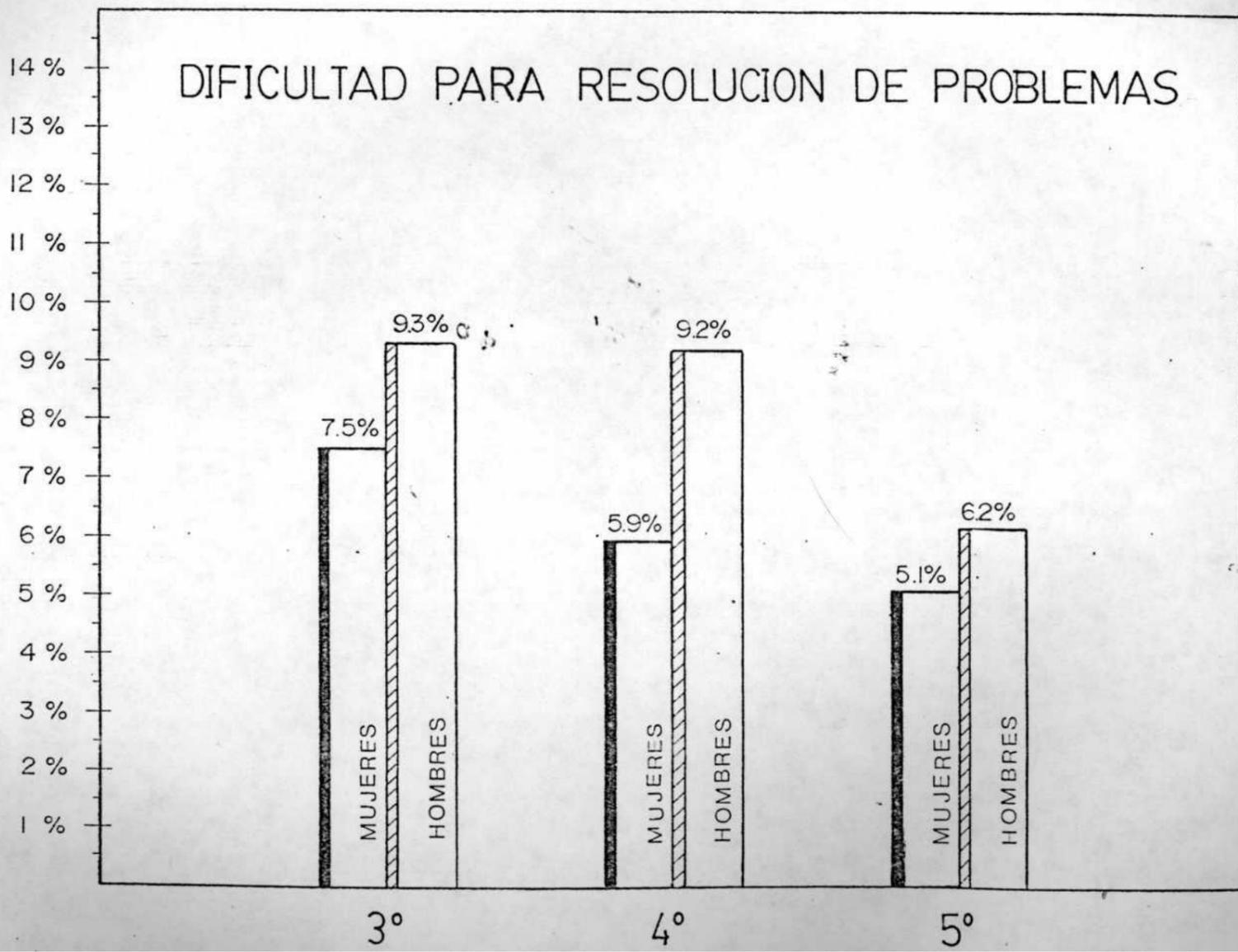
-GRAFICO I-



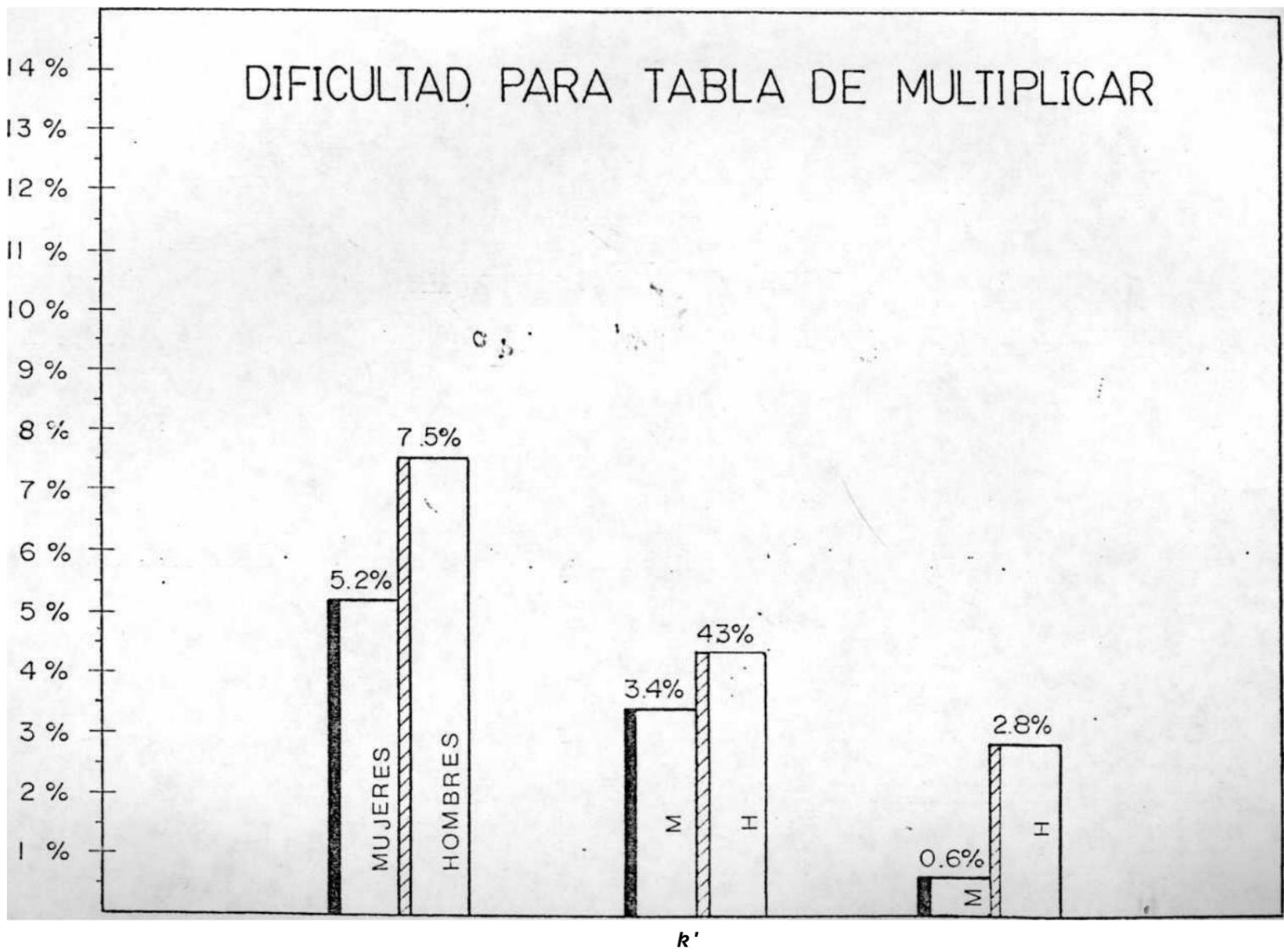
# DIFICULTAD PARA OPERACIONES



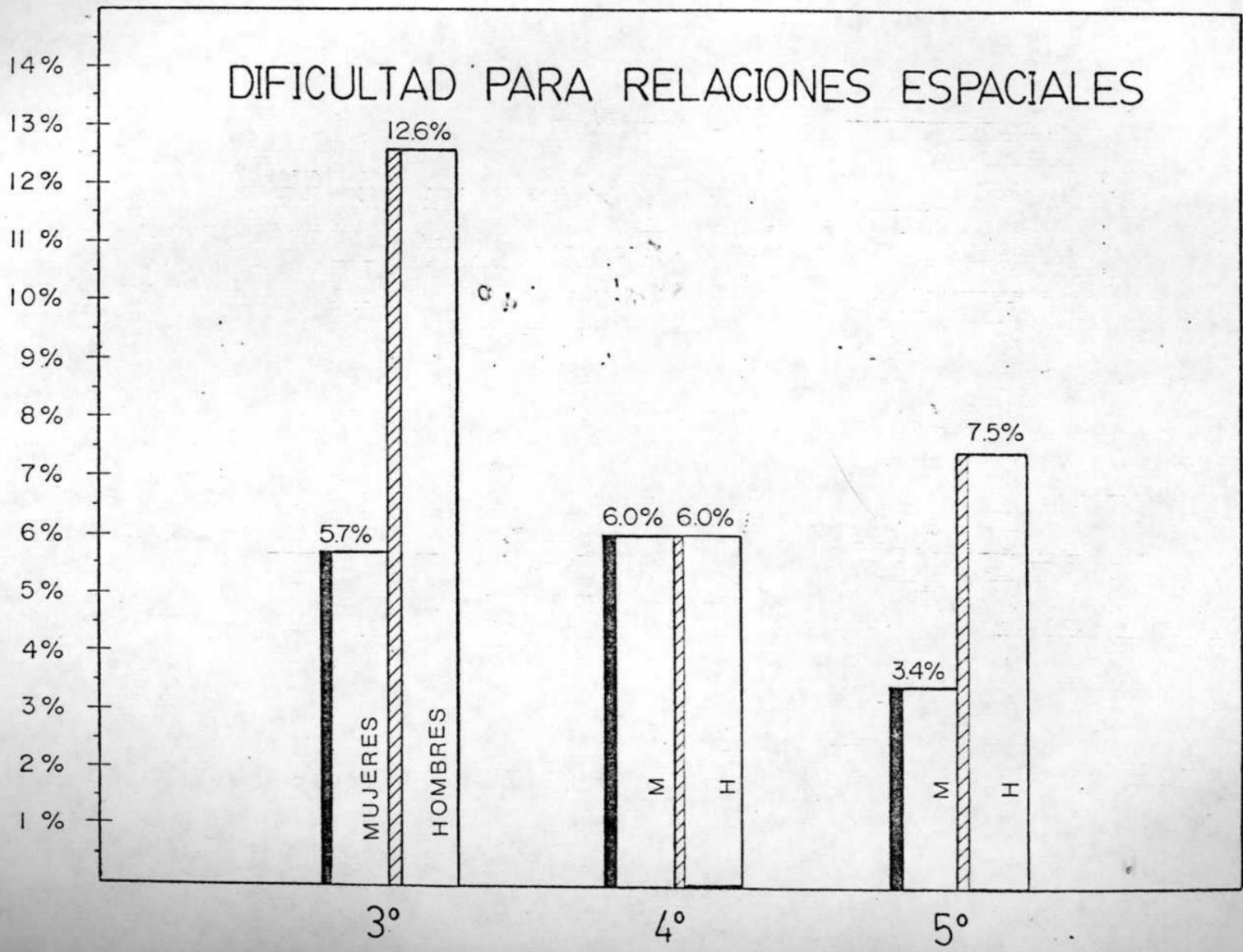
-GRAFICO 3-



-GRAFICO 4-



k'



## **8 ANALISIS CUALITATIVO Y**

### **CUANTITATIVO**

En el análisis estadístico, podemos evidenciar el logro del primer objetivo general propuesto, pues a la luz de estos resultados, comprobamos la existencia de dificultades en el proceso de aprendizaje de la matemática; más concretamente, los errores encontrados en la prueba de diagnóstico individual, nos dan idea de los desaciertos que encuentra el niño al resolver una serie de ejercicios.

Haciendo un recorrido de la prueba, aparecen los siguientes aspectos relevantes:

#### **8.1. ESCRITURA DE NUMEROS.**

En la parte verbal existe un buen manejo de la numeración.

pero se encontró que hay incoherencia entre ésta y la escritura, ya que tienen dificultad en cuanto al manejo de veros como se aprecia en el caso de que se les dicta 9030 y escriben 900030, o utilizan el punto como equivalencia de las unidades de mil esto es, escriben 9.30 por 9030. Frecuentemente, los niños tropiezan con una falta de organización espacial. Es muy común en el grado tercero o cuando el niño tiene dificultades muy acentuadas, la desorganización es mayor y no son capaces de seriar los números dentro de un espacio determinado y siguiendo una dirección, sino que lo hacen en forma anárquica en la hoja de papel, aunque verbalmente vayan enumerándolos en forma correcta.

Como puede apreciarse en la tabla final en el grado tercero se encontró que esta variable arrojaba un porcentaje de 5.6% de las mujeres contra un 7.9% de los hombres.

En el grado cuarto las mujeres mostraron un 6.5% y los hombres el 4.6%. En el grado quinto las mujeres arrojaron un 0.5% y los hombres 1.6%.

Como puede observarse, de acuerdo al grado y lógicamente

**134**

con la edad se presenta disminución en la dificultad, hasta reducirse en un porcentaje mínimo; pero de todos modos persiste en el grado quinto.

## **8,2 OPERACIONES.**

Por lo que respecta al aprendizaje de las operaciones, el niño suele comprender bien su concepto y tiene facilidad para su mecanización. Los obstáculos para su correcta realización están precisamente en la localización y en la orientación espacial, de modo que realiza bien el cálculo mental y se equivoca al hacer una operación sobre el papel.

La multiplicación no plantea problemas específicos por tratarse de una operación directa. Si el niño ha superado sus primeras dificultades perceptivas, al llegar a este nivel de aprendizaje capta su mecánica con normalidad.

No ocurre lo mismo con la división en la que tropieza por tratarse de una operación inversa, especialmente cuando tiene que dividir por dos o más cifras.

135

En el grado tercero el 4.8% de las mujeres, contra un 9.3% de los hombres presentan dificultades para la realización de operaciones. Se observa una inversión de porcentajes en el grado cuarto donde se obtiene un 5.7% de mujeres contra un 4% de los hombres. Como se observa, la dificultad disminuye paulatinamente, pero no desaparece y se presentan en general cifras más altas en los hombres que en las mujeres.

### 8.3. RESOLUCION DE PROBLEMAS.

Fundamentalmente encontramos dos factores: En primer lugar, la característica dificultad para la comprensión lectora, que hace que el niño no capte correctamente el texto de los problemas, con los consiguientes errores de interpretación que inducen a fallas en su planteamiento y resolución. Como consecuencia de lo primero y en segundo lugar, cuando no se entiende, se dan soluciones al azar.

Si observamos en las gráficas los porcentajes de esta variable, podemos percatarnos de que son bastante elevados y que su disminución aunque progresiva, de acuerdo al grado, es mínima. Así mismo se observa que la dificultad la viven en un mayor número los hombres y que los porcentajes del grado quinto son muy elevados, lo cual hace

que dicho desajuste continué en la Básica Secundaria.

#### 8.4 TABLA DE MULTIPLICAR.

En la tabla de multiplicar, encontramos que no existe claridad en los conceptos de elemento neutro e idéntico, de igual manera en el manejo de la conmutatividad. Así mismo encontramos alumnos que descomponen la multiplicación en sumas sucesivas hasta llegar al resultado.

Los porcentajes de dificultad en los hombres son mayores que los de las mujeres en todos los tres grados. De la misma manera que en las demás variables, la dificultad disminuye con el grado en forma notoria, pero nunca hasta desaparecer.

#### 8.5 RELACIONES ESPACIALES.

Los errores encontrados en este aspecto, van desde la deficiente estructuración espacial, hasta la incapacidad para reproducir fielmente un modelo propuesto y sus elementos constitutivos. Es la variable donde se obtuvo un mayor porcentaje de dificultad y conjuntamente con la

137

resolución de problemas, presentan índices de persistencia muy altos en grado quinto, demarcando así continuidad del problema en la Básica Secundaria. Los alumnos que presentan dificultades en las relaciones espaciales, paralelamente, presentan deficiencias en las demás variables. De los valores obtenidos en todas las variables, el mayor fue el de las relaciones espaciales con un 12.6% en el grado tercero y correspondiente a los hombres.

#### **9 . OCHMCLLJSIOMES GENERALES-**

(

Como puede apreciarse, por los errores que aparecen en la prueba de diagnóstico individual, aplicado a los estudiantes de estos grados, nos evidencian que estos niños presentan dificultades al resolver este tipo de ejercicios.

Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, instrumento aplicado para comprobar los elementos teóricos de la presente monografía, presentan similitud con las investigaciones efectuadas por ROBERTO VELASCO SERRANO Y MARIANO JABONERO BLANCO en España en el

año de 1.982, GIORDANO L. y Otros en Argentina en 1.976, MARIA FERNANDA FERNANDEZ Y Otros en España en el año de 1.980 y LEO J. Bruckner y Otro en E.E.U.U en el año de 1.971 y son además coherentes con las experiencias realizadas por J. Piaget y sus colaboradores; teorías presentadas en el marco teórico.

- Las dificultades encontradas, presentan porcentajes más altos en los hombres que en las mujeres.
- Todas las variables presentan una disminución de acuerdo al grado de escolaridad, pero no desaparecen totalmente.
- Existe un alto porcentaje de niños que ingresan a la Básica Secundaria con estas dificultades, de acuerdo a los datos del grado quinto, y consignados en los cuadros estadísticos.
- Aunque la prueba fue aplicada en contextos diferentes y con características muy específicas, las dificultades presentadas fueron similares.

Al establecer comparaciones y relacionar los elementos de las diferentes variables encontramos que los ejercicios generales de aprestamiento y de acuerdo con la evolución del niño, sirven de substrato y juegan un papel importantísimo en el proceso de adquisición de las primeras nociones matemáticas básicas.

#### **1 0 RECOMENDACIONES**

- De acuerdo a los resultados del presente trabajo, se propone un modelo o esquema, básicamente de prevención, donde se mejorarán o reforzarán los siguientes aspectos:

, Adquisición de las nociones básicas.

. Refuerzo de las nociones adquisitivas.

. Ejercicios de Psicomotricidad.

- Es conveniente que el modelo anterior, sea retomado por otro grupo investigativo, con el fin de implementarlo y mirar los resultados posteriores.

La Secretaría de Educación y Cultura del Departamento debe conocer y analizar los resultados de la presente Monografía y emprender acciones que converjan al mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas.

Dotar al maestro de los instrumentos necesarios para aplicar la evaluación diagnóstica y detectar los alumnos que presentan dificultades con el fin de dar un tratamiento específico a los mismos.

Realizar talleres, Seminarios y Foros con el propósito de reflexionar sobre la existencia de estas dificultades y presentar alternativas que pueden inducir a un cambio metodológico en el aprendizaje de esta disciplina.

Que la Secretaria de Educación y Cultura del Departamento, constituya un grupo de superiores docentes, dedicados a la investigación en los aspectos de este

trabajo y en otros tópicos inherentes al proceso educativo; con asesoría y orientación directa del departamento de Educación avanzada de la Universidad de Antioquia.

## 11. ESQUEMA DE PREVENCIÓN Y/O

### TRATAMIENTO-

"Pretender ayudar a un niño con problemas de aprendizaje, sin haber determinado con claridad cuáles son sus limitaciones, equivale a avanzar en la oscuridad, de tanto en tanto con un acierto, pero a menudo con equivocaciones garrafales"

Es evidente por lo tanto, que no se podrá realizar una adecuada atención pedagógica a un alumno necesitado de una situación de aprendizaje individualizado, sin un conocimiento previo de su problemática personal.

Deberá hacerse por lo tanto un diagnóstico de sus dificultades, con el fin de poder plantear un tratamiento reeducativo adecuado.

Estos diagnósticos se centran básicamente en pruebas psicopedagógicas como las realizadas en el presente trabajo. Un diagnóstico completo debe traer la siguiente información:

- Exploración, clasificación, seriación, reversibilidad, estimación,
  
- Exploración del cálculo aritmético:

**143**

- . Numeración (escritura, lectura, valor posicional, series ascendentes, descendentes).
- . Operaciones: Con material concreto, cálculo mental y escrito (a través de representaciones).
- Exploración de conceptos matemáticos.
- Exploración del nivel del lenguaje (comprensión, expresión), a través de la comprensión de los textos de los problemas aritméticos y geométricos.
- Planteamiento de problemas y su solución operativa.
- Exploración de conceptos básicos (vocabulario matemático).
- Desarrollo de la estructuración espacio-temporal (desarrollo sensorio-perceptivo).
- Desarrollo del espacio gráfico.

-Desarrollo del dominio del espacio.

Es conveniente que el educador que vaya a realizar un seguimiento del alumno lleve un registro anecdótico de las dificultades más protuberantes del mismo.

Pasaremos a continuación a esbozar los diferentes pasos que se deben cumplir para lograr el esquema de prevención y/o tratamiento.

#### 11.1 ADQUISICION DE NOCIONES DE BASE:

##### 11.1.1 Prueba de conceptos básicos:

Para la evaluación de conceptos de pre cálculo en los niños de primero y segundo grado, se pueden utilizar las pruebas de Piaget de conservación, correspondencia, seriación, clasificación, reversibilidad, estimación, intersección de clases y conceptos numéricos.

Anexaremos en el presente trabajo algunos de los formatos

MARTINEZ, María José et al. Problemas escolares Dislexia, Discalculia, Dislalia. Madrid, Cencel - Kapeluz. 1.982. p.130.

145

utilizados y adaptados para el efecto.

Estas pruebas permiten conocer si el niño posee los conceptos fundamentales sobre los cuales es posible construir el concepto de número y comprender los procesos que hacen posible las operaciones básicas.

Si el educador detecta que algunos de sus alumnos se encuentran en condiciones de inmadurez, debe propiciar múltiples experiencias orientadas a la superación del pensamiento preoperatorio; de lo contrario el aprendizaje de las matemáticas sufrirá serios tropiezos, si no se manifiestan inmediatamente, pueden aparecer en los niveles superiores, cuando se exijan más capacidad de abstracción y razonamiento formal.

Es conveniente recordar que las nociones previas a la adquisición del número, no pueden ser enseñadas directamente por el educador, no son frutos de la instrucción; el niño las tiene que construir con base en la experiencia.

Por eso, al maestro le corresponde brindar las oportunidades que estimulan su construcción e intervenir creando situaciones de desequilibrio que promueven el paso de estructuras mentales inferiores hacia otras más avanzadas

**11,1.1.1 Nociones de conservación.**

En la noción de conservación se busca hacer ver que la cantidad no varía, aunque se modifique la forma, si no se añade o quita nada sustancial.

Se deben hacer experiencias primero con sustancias y luego con pesos, volúmenes y áreas. Veamos algunos de los ejercicios propuestos.

**- Con elementos continuos:**

- . Con arcilla o plastilina hacer bolitas, pasar o modificar algunas de ellas y preguntar si hay la misma cantidad. Repetir la experiencia en sentido inverso.  
Echar agua o arena en dos recipientes iguales y preguntar si hay igual cantidad en las dos.
  
- . Pasar el contenido de uno de los dos a otro recipiente

MONTES Tamayo, Miriam. Orientación pedagógica de aprendizaje y conducta. Medellín. Universidad de San Buenaventura, 1. 989. p.309.

FERNANDEZ Baroja, María Fernanda et al. Niños con dificultades para las matemáticas. Madrid, CEPE, 1.980. P 102.

más alto o ancho y preguntar si existe la misma cantidad.

. Volver el contenido al primer recipiente y hacerle ver que este sigue siendo el mismo.

**- Con elementos discontinuos:**

. Se trabajan con elementos usuales en la vida del niño: carritos, muñecas, tapas, flores, láminas, etc.

. Se colocan ante el niño varios objetos con elementos que se correspondan (tazas y platos, botellas y vasos, caballos y jinetes, tornillos y tuercas).

. Aumentar la separación entre los elementos. Preguntar si hay los mismos elementos o en cual fila hay más.

. Colocar cada elemento junto al otro (introducción a la noción de correspondencia).

. Después de realizar varios ejercicios de este tipo con objetos diversos, se pasa a otros similares, sustituyendo los juguetes o cosas cotidianas por tacos, bolas, fichas. Por ejemplo: Se colocan ante el niño varios objetos o

148

fichas de colores diversos, de modo que se corresponda una a una.

Las preguntas y manipulación subsiguientes serán semejantes a las realizadas antes, haciéndoles notar a los niños que es posible volver a la situación inicial, es decir, que lo que se ha modificado puede quedar como al principio (reversibilidad). También se pueden ordenar objetos por tamaño (de grande a pequeño) e invirtiendo el orden (de pequeña o grande).

Todos estos ejercicios se deben realizar con la mayor variación de materiales para que el niño vaya aumentando su experiencia a un campo más amplio. Es muy conveniente la utilización de juegos didácticos como tableros perforados, loterías, fichas, regletas, rompecabezas y bloques lógicos.

Posteriormente se procurará que el niño experimente esta noción respecto al peso. Igual que con respecto a la cantidad, es preciso que el niño haya adquirido con anterioridad la noción de que una cualidad de los cuerpos es el peso y se pueden establecer comparaciones entre unos y otros en este sentido.

149

Se deben realizar ejercicios manipulativos y sicomotrices, como levantar objetos pesados y ligeros, comparándolos y clasificándolos.

Se deben utilizar balanzas sencillas para comprender la necesidad de una unidad patrón de medida.

Una vez adquirida esta noción, se pasa a la de conservación de peso, siguiendo un proceso similar al de la conservación de la materia.

Así, se coge una bola de plastilina, se pesa, se cambia de forma, se fracciona y se vuelve a pesar, comprobando que el peso sigue siendo el mismo.

Es importante hacer notar que estas nociones sólo se interiorizan en forma a partir de los nueve años.

Después se hacen ejercicios con pesos de materiales diferentes y con diferentes dimensiones, hasta que el niño constata que ni la forma ni el espacio ocupado influyen en el peso.

Es preferible que estos ejercicios los haga el niño en forma individual.

De modo semejante, cuando el niño tenga capacidad suficiente, se pasa al aprendizaje de la noción de

conservación de área y volumen, utilizando preferentemente un material a base de cubos, fichas y rompecabezas.

La noción de conservación lleva a la de correspondencia, como se ha visto en los ejercicios hechos con elementos discontinuos.

Ver anexo sobre pruebas de: Conservación de la cantidad continua (líquido), conservación de la cantidad continua (masa), seriación de palitos, intersección de clases y cuantificación de la inclusión de clases, actividades de clasificación, inclusión e intersección.

#### **11.1.1.2. Nociones de correspondencia.**

Con esta noción se hace comprender al niño la noción de números basada en la correspondencia término a término, esta noción se puede dividir en dos partes:

##### **- Fase manipulativa**

Se comienza por ejercicios psicomotores, mediante los cuales el niño establezca correspondencia entre su cuerpo los objetos que lo rodean.

- . Dar palmada mano a mano, o mano con rodilla y hacer lo mismo con otro niño.
  
- . Darle al niño un conjunto de objetos iguales, y que cada niño tome uno y observe si existe el mismo número o no, es decir si a cada niño le corresponde un objeto. Mediante estos ejercicios, los cuales se hacen con materiales diversos, se debe llegar a las nociones de igual que, más que, menos que. Estas nociones se afianzan con ejercicios manipulativos, formando conjunto, relacionándolos y comparándolos.
  
- . Establecer correspondencia de tipo funcional con objetos de la vida diaria: pocillo con el plato, el pie con el zapato, el anillo con el dedo, la flor con el jarrón, etc.
  
- . Realizar ejercicios de correspondencia que tengan una relación numérica, así: por cada lápiz un borrador, por cada lápiz un sacapuntas, por cada tuerca un tornillo, etc. En estos ejercicios podemos, separar y formar grupos de cosas iguales.  
Se pueden seriar según el tamaño y la forma, clasificar por tamaños y color.

. Se le pueden dar al niño variedad de juguetes mezclados y se le pide que los separe en recipientes o cajas, formando grupos delimitados.

Al comienzo, los ejercicios de clasificación, seriación, agrupamiento se hacen atendiendo a una sola cualidad de los objetos que pueden ser el color, la forma, el tamaño, el grosor, el peso. Más adelante se pueden estudiar dos cualidades, de tal modo que el niño haga los mismos ejercicios, pero teniendo en cuenta dos cualidades como por ejemplo: color y tamaño, forma y peso etc.

Estos ejercicios, realizados con un material figurativo, pueden continuarse con una complejidad creciente y con material no figurativo. Se aconsejan para este trabajo los bloques lógicos, ya que proporcionan la posibilidad de combinar una gran variedad de cualidades.

- Fase de Iniciación Gráfica.

Después de numerar las actividades, como las citadas en la fase manipulativa, se le pide al niño que las plasme

mediante el dibujo, para irlo iniciando en la utilización de los símbolos. A cada actividad que el niño haga manipulativamente seguirá su transcripción en papel, mediante un dibujo.

Se les pueden pedir a los niños ejercicios como los siguientes:

Se le muestran cuatro tuercas y tres tornillos, se le pide que los dibuje y que encierre dichos conjuntos en círculos, seguidamente se les pide acoplar cada tuerca a su tornillo y se le pide que dibuje esta operación, dando la explicación de por qué sobran o faltan elementos.

A medida que se vaya avanzando se introducen o utilizan símbolos que irán siendo más abstractos cada vez. (Ver anexos).

Introducir al niño en la noción de número:

En forma idéntica, las clasificaciones, las seriaciones, correspondencias; introducen al niño en el cálculo

operatorio concreto, pues con estos ejercicios ha estado añadiendo y quitando elementos de conjuntos.

Es fundamental hacer notar que el detenimiento en estas nociones básicas es esencial para la comprensión y aprendizaje de las matemáticas. Por ello una recuperación bien fundamentada no puede prescindir de dichas bases.

#### **11.1.1.3 Ejercicios y tareas de clasificación.**

"El desarrollo mental del niño es progresivo y va desde las etapas sensomotrices y las concretas hasta el reconocimiento de las relaciones inherentes en grupos y en los sistemas de clasificación".

Definimos 1 a clasificación como la habilidad para reconocer identidades de clase y empleadas para establecer relaciones lógicas. Estas se pueden agrupar de la siguiente manera:

VALET, Robert E. Tratamiento de los problemas de aprendizaje. Madrid, Cíncel Kapeluz, 1.980. p 292-293.

155

- Agrupar elementos idénticos:

. Se empieza con el emparejamiento simple, según color, usando recortes de papel de un sólo tamaño, palillos, botones, figuras, etc. Luego emparejar el color usando diversos objetos y tamaños.

Usando círculos, triángulos y cuadrados, de diferentes tamaños y colores, realizar el ejercicio agrupando primero por color y luego por forma.

. Preparar una caja de juguetes para agrupar objetos idénticos; hacer que el alumno encuentre en el aula objetos idénticos, como lápices, libros de texto, sillas, mesas, etc.

. Usar tarjetas de dibujos para programas de generalización desde el color y la forma idéntica a funcionalidad idéntica.

. Ampliar el programa a la identificación y agrupación de elementos simbólicos idénticos, como letras grandes y pequeñas, números y símbolos abstractos. Desarrollar la discriminación e incluir pequeñas diferencias de color, fórmulas, signos y palabras sin sentido.

- Categorización de elementos similares.

Con juguetes, hacer que el alumno agrupe objetos similares como aviones, carros, barcos, bicicletas y explique las distintas funciones.

Introduzca dibujos de objetos similares para su agrupación. Hacer que el alumno organice un archivo de recortes de revistas, agrupando objetos con funciones similares.

Introducir la clasificación por posición en tiempo y en espacio, incluyendo alto/bajo, primero/último, más/menos, joven/viejo. Usar palillos y monedas de diferentes dibujos en grupos de gente joven y mayor, animales, coches, etc.

Agrupar objetos en "arriba" o "abajo", como cometas, aviones, humo, barcos, lluvia, nieve, etc.

Generalizar, utilizar y usar la identificación de elementos simbólicos, incluyendo la agrupación de letras, números, diseños de varios tamaños.

157

El niño debe identificar verbalmente la relación en categorías complejas, como formas variadas y del mismo color, que impliquen un tamaño o áreas conocidas. Discutir la naturaleza de las subclases y hacer que el niño forme subgrupos con animales, personas, objetos, etc.

Discutir en concepto de opuestos, luego preparar presentaciones gráficas de: día/noche, luna/sol, mañana/tarde, am/pm.

Desarrollar listas de opuestos de la memoria y la experiencia.

ampliar el ejercicio hacia la clasificación de aspectos estéticos, cualidades emocionales, incluyendo palabras como: bonito/feo, alegre/triste, bueno/malo, etc., se deben usar dibujos de temas humanos para juicios emocionales, historias de situaciones sociales para problemas de comparación, dibujos de mercancías de varias cualidades. Si es posible se deben visitar museos, tribunales de justicia y tiendas para dar experiencias significativas en el desarrollo de las destrezas de juicio.

NOTA: Para las tareas de clasificación no debe faltar como material indispensable, el de los bloques lógicos.

#### 11.1.1,4 Ejercicios de formación de series.

Para la seriación u ordenación de elementos el niño debe:

Seriar cuentas de todos los colores, se hace una secuencia sobre el cordel, se coloca este modelo frente al niño, se le da una caja de cuentas y se pide que lo repita.

. Uso de regletas. Se le entregan al niño regletas o palitos de diferente altura, se les pide que los coloquen en orden. Si el niño realiza bien el ejercicio, se puede decir que conoce bien el concepto de seriación.

. Realizar ordenaciones, sin tener en cuenta modelos.

. Hacer construcciones en orden creciente y decreciente.

- . Ensartar bolas de diferentes tamaños y colores.
- . Ordenar objetos atendiendo a diversas cualidades, sin pasar de dos.
- . En una hoja de papel se le entregan unas líneas dibujadas para que el niño las repita teniendo en cuenta un modelo dado.

En el documento anexo, se darán una serie de ejercicios gráficos para realizar con los niños.

#### 11.1.1.5 Ejercicios de reversibilidad.

Mediante estos ejercicios, interesa conocer si el niño puede ordenar las cosas y revertir el orden.

- . Revisión del tamaño. Se le pide al niño que reorganice un patrón que se le presenta. Se le dan al niño un grupo de regletas ordenadas y se le pide que las ordene de otra forma.

160

. Se le dan fichas de lotería para que haga un patrón determinado. Luego se le pide que arregle las fichas de otra forma diferente.

. Se le tapa un modelo (original) y se le pide que lo haga de nuevo.

NOTA: Es importante observar si el niño sabe, si la cantidad de fichas u objetos son iguales en uno u otro modelo, con el fin de conocer si ha adquirido el concepto de reversibilidad.

#### **11.1.1.6 Tareas o nociones de estimación.**

. Estando el niño en la primera fila de sillas del salón, se le pide que calcule cuantos pasos hay hasta la pared.

. Que calcule si el agua que está contenida en una jarra es suficiente para llenar un vaso. Que calcule cuantos frijoles hay en un tarro.

. Que diga si una tarjeta que se le presenta, cabe dentro de un sobre.

. Que diga con solo observar, quien es el más alto del grupo.

. Que calcule la edad del maestro o de otra persona.

Con los anteriores ejercicios, se evalúa si el niño puede formular hipótesis.

#### 11.1.1.7 Nociones y ejercicios de maduración pre numérica:

La comprensión matemática comienza con la manipulación de objetos. El niño aprende que existen símbolos representativos de las relaciones entre números (=, >, <, +, -) y otros símbolos llamados numerales, que representan a los números propiamente dichos.

Aquí el niño debe adquirir la habilidad para comprender y usar los conceptos de cantidad, grupo, número, numeral, forma, tamaño, porción y medida.

- Conceptos de cantidad y de grupo. Ejercicios:

. Preparar una variedad amplia de grupos de objetos para el uso del niño como: libros, cubos, pelotas, clavos, cuadrados, triángulos, círculos, rectángulos, figuras, palos, etc. Asegurarse de que algunos de los grupos

TELLEZ, Op. Cit. p.

VALET, Op. Cit. p.263.

162

contengan elementos no similares y haga que el niño forme una amplia variedad de su propia elección.

Usando los grupos anteriores, introduzca los conceptos de: muchos, pocos, más, menos, igual, nada, conforme se aplique a cada grupo; pedir a los niños que hablen sobre estos conceptos y que los demuestren citando ejemplos concretos.

Hacer que el niño coloque elementos idénticos de un grupo en dos filas frente a frente. Enseñarle que cuando tienen el mismo número de elementos, estos son equivalentes. Señalar que el tipo de objetos no es lo importante, solo su cantidad.

Hacer que el niño identifique grupos que no tienen igual cantidad; pedir que el niño exprese las relaciones entre las diferentes cantidades.

Preparar una cuerda en forma de gran círculo sobre la mesa de alumnos. Ponga uno, dos, tres, o más elementos dentro y pregunte a los niños si está en capacidad de decir cuántos elementos hay. Quite los elementos y trate de hacer comprender el concepto de grupo vacío.

Compare con otros grupos no vacíos.

11.1.1.8 Concepto de número y numeral. Ejercicios:

Aprender a contar. Proveer al niño de experiencia concreta, contando objetos en muchos grupos diferentes, a fin de que el niño aprenda que, conforme más cuenta, el número de objetos aumenta y que hay uno más cada vez que dice otro número. De ser posible, cuente con base a un propósito, como ver cuántos niños hay en clase, cuántos balones o pelotas hay en una caja, cuántos libros hay en un salón.

Pasar luego a contar los elementos de un dibujo.

. Aprendizaje de la cantidad simbolizada en cada número y el numeral que representa la cantidad. Usar algún método sistemático para introducir cada número y cada numeral, permitiendo al niño tiempo suficiente para dominar la relación. Para estos ejercicios se usan frascos en los cuales se pegan los números, cuando el niño haya identificado estos. También se usan láminas para punzar o rellenar con color.

Aprender a identificar el cero. Se repite el procedimiento de colocar una cuerda en forma de un gran círculo sobre la mesa de un niño, para indicar el concepto de "grupo vacío" cuando diga que no hay objetos en el círculo mostrarle el "cero" y decirle que es el numeral representativo de ese grupo. Hacer que el niño pegue o coloree el cero de una lámina o en un frasco vacío.

164

- Comprensión del valor de ubicación y de la base de diez.

Antes de proceder a numerales escritos, mayores de nueve, el niño debe adquirir algún concepto de lo que supone, el valor de ubicación. Ya que sólo tenemos diez numerales, debemos combinarlos de modo adecuado para que presenten cantidades mayores que nueve. Pedir al niño que cuente objetos mayores que nueve (muñecos, palillos, fósforos, tapas, fríjoles, etc.). Luego de pedirle que a fin de volver a numerarlos, para representar estos números, los ha de colocar en grupos de diez.

Cuando él vea que tiene uno o varios grupos de diez con varias unidades sobrantes, enseñarle cómo se escribe dicho número. Para este concepto es fundamental el uso del ábaco.

Discuta la diferencia entre los dígitos resultantes, primero con números de dos cifras; luego introduzca el concepto de "ciento".

165

Enseñarle la importancia del cero y su significado como mantenedor de la ubicación.

- Comprensión de los símbolos de relación. Ejercicios.

. Pedir a los estudiantes que cuenten los elementos en una variedad de grupos para determinar el número asociado con la cantidad en cada grupo. Use distintos ejemplos para mostrar que cuando dos grupos tienen el mismo número, son grupos equivalentes. Señalar que los números asociados con los grupos equivalentes son iguales.

Introduzca el signo igual. Asegúrese de que el niño comprenda que la equivalencia se relaciona con los números. Señalar que el contar es un modo fácil de mostrar los grupos equivalentes sin tener que agrupar todos los elementos.

. Usar los grupos cuyos números no son iguales para introducir el símbolo ( $<$ ).

Pedir al estudiante que diga como contar para ver si los grupos no son equivalentes. Señale que los números asociados a estos grupos son diferentes.

Ahora señale los símbolos de mayor que ( $>$ ) y menor que ( $<$ ).

Úselos para descubrir las relaciones entre los números que representan los grupos no equivalentes.

. Cambiar en forma gradual el énfasis desde los grupos a números, a fin de que al final el niño pueda usar los símbolos (=, >, <), para describir las relaciones entre números. Escribir mucho pares de números y pedirle al niño que coloque el símbolo correcto de relación entre el los.

**Concepto de forma, tamaño, posición y cantidad.**

. Forma. Introduzca el cuadrado, rectángulo, triángulo y círculo; usar los bloques lógicos para este ejercicio. Pida al niño que use las plantillas de siluetas para luego recortar y dibujar las formas. Gradualmente introduzca formas geométricas más complicadas. Enfatizar en la comparación entre formas.

. Tamaño. Introduzca los conceptos de: ESPESOR. Realice los siguientes ejercicios. Tome entre los dedos pulgar e índice un alambre fino y otro grueso. Establezca la diferencia.

. Seleccione grupos de alambres gruesos y grupos de alambre finos, extrayéndolos de una caja.

. Con los dedos de la mano comprobar la diferencia entre el grosor de una hoja de cuaderno y un cartón.

Repetir este ejercicio con otros elementos conocidos por el niño.

Seleccionar trozos de madera gruesa y fina.

Formar hileras con trozos de madera u otros elementos que vayan de los más finos o delgados a los de mayor espesor y viceversa.

Repetir todos los ejercicios anteriores con los ojos cerrados.

Ancho y angosto. Realizar los siguientes ejercicios: Recortar dos papeles de igual longitud; uno ancho y otro angosto.

. Comparar los zapatos del profesor con los del niño.

. Construir con cubos un canal o camino ancho y otro angosto, hacer lo mismo con piedras pequeñas, arena y otros materiales del medio.

. Con las tijeras, cortar un trapo ancho y otro angosto.

- . Mostrar botellas con boca ancha y angosta.
  
- . Recortar con tijeras trozos anchos de cartulina.
  
- . Buscar entre el material preparado la indicación del educador, trozos anchos y trozos angostos, agrupándolos separadamente.
  
- Alto y bajo. Realice los siguientes ejercicios.
  
- . Formar hileras con los alumnos del más alto al más bajo.
  
- . Medir la talla de varios alumnos colocándolos de espalda a la pared, marcar con tiza y preguntar cuál es el más alto y cuál el más bajo.
  
- . Cuál es el más alto, el escritorio o el banco.
  
- . Cuál es la parte del aula más alta y la más baja.
  
- . Mostrar un edificio alto y otro bajo.
  
- . Tomar varios muñecos y decir cuáles son los más altos y cuáles los más bajos.

Ordenar cubos y cilindros de distintas alturas, preguntando cuáles son los altos y los bajos.

- . Arrojar pelotas cuál más alto y cuál más bajo.
- . Recortar figuras de niños, adolescentes y adultos y ' señalar cuáles son más altos y cuáles más bajos.
- Corto y largo. Realizar los siguientes ejercicios:
  - . Enseñe al niño trozos de hileras cortas y largas.
  - . Clavos cortos y largos.
  - . Pantalones cortos y largos.
  - . Un lápiz corto y otro largo.
  - . Dibujar en el tablero o en el cuaderno una línea larga y otra corta.
  - . Hacer con plastilina, cilindros largos y cortos.
  - . Marcar con plastilina, arena, piedras pequeñas, etc. Un camino largo y otro corto.

**- Posición. Introduzca los conceptos de:**

. Arriba y abajo. Realizar los siguientes ejercicios:

. Me coloco debajo o arriba del escritorio,

. Coloco el lápiz arriba o abajo del cuaderno.

. Pongo el papel debajo del cuaderno.

. Sube el escalón de arriba.

. Bajo el otro escalón.

. Pongo el lápiz debajo de la mano y el borrador arriba,

. Coloco un objeto debajo de la silla.

Se complementan estos ejercicios con una serie de gráficas para ser realizadas por los niños y las cuales se agregan en documento anexo.

**- Delante y detrás. Realizar los siguientes ejercicios:**

. Delante de todos está el tablero y el escritorio.

Delante de la escuela está el monumento de la bandera.

Detrás están las aulas y el patio.

Estoy sentado delante de Pedro y detrás de María,

Formar hileras y ordenar a un niño que se coloque delante o detrás de otro niño conocido.

Con muñecos, cubos u otros elementos, ordenar al alumno que los coloque delante o detrás de otro elemento determinado.

Con tarjetas numeradas, colocar el número 1 delante o detrás del número 2.

Se escriben en el tablero los números del 1 al 5 y el maestro pregunta qué números hay delante del 4 y cuáles detrás del 3.

Cantidad. Introducir el concepto de:

Mucho y poco. Realice ejercicios como los siguientes:  
Preparar una caja con muchas figuras y otra caja con muy pocas.

- . Un montón con muchos balones y otro montón con pocos.
  
- . Un collar enhebrado con muchas perlas y otro con muy pocas perlas.
  
- . Hacer con plastilina muchas bolitas y hacer un grupo con pocas.
  
- . Recortar muchas figuritas y colocar pocas en una caja.
  
  
- Concepto de medida.
  
  
- . Tiempo. Enseñar los conceptos de: tarde, temprano, ahora, después, mañana, ayer, conversar sobre los días de la semana y meses del año. Use un calendario para hacer un seguimiento del tiempo.  
Use una "línea del tiempo" para enseñar "el paso del tiempo", así como la relación entre sucesos. Enseñe el uso del reloj y reconocimiento de los segundos, minutos, horas, media hora y tres cuartos de hora. Hable acerca de los relojes de sol y arena como instrumentos de medidas cronológicas.

- Magnitud. Ejercicios:

. Comparar montoncitos de granos de arroz, arena, piedras, granos de maíz (montones iguales, mayores, menores).

. Formar hileras de montones de mayor a menor y viceversa.

. Comparar objetos de color, de forma y dimensiones diferentes (usar los bloques lógicos).

. Comparar objetos de tamaño y forma iguales y de tamaño y forma desiguales y diferentes.

. Comparar recipientes de igual volumen o contenido, que estén llenos de líquido coloreado.

, Repetir la operación comparando siempre recipientes de diferentes formas o altura y el mismo contenido.

. Comparar recipientes de igual forma, que contengan líquido coloreado de mayor a menor y viceversa.

. Comparar la diferencia entre una caja pequeña, una jarra, una botella.

- . Comparar el contenido con cucharón y cucharita.
  
- . Formar collares con perlas de diferentes colores, formas y tamaños.
  
- . Formar varios collares, colocando las cuentas a igual distancia.
  
- . Repetir el ejercicio colocando la misma cantidad de cuentas, pero unas más separadas de otras.
  
- . Comparar los collares de los dos ejercicios anteriores.
  
- . En cajas de diferente tamaño, observar en cuáles caben más y en cuáles menos. Cajas grandes y cajas chicas, cajas de contenido igual.
  
- . Comparar el contenido de una cucharadita, una cucharada, un vaso, una jarra; observar y comparar finalmente en cual cabe más.
  
- . Cuántas cucharaditas de líquido coloreado caben en una cuchara y en una copita.

- Distancia. Ejercicios:

. Delimite distancias en el aula y haga estimaciones. Introduzca las medidas en metros, decímetros y centímetros. Dé el concepto de kilómetros.

. Mida la circunferencia de algunos objetos y la cintura y altura de los compañeros.

- Líquidos y sólidos.

. Enseñar el uso de medidas de volumen con cucharas, cucharillas, tazas, decilitros, mililitros y litros.

. Haga que los niños midan líquidos y sólidos y compárelos con las cantidades para descubrir las relaciones.

. Usar recetas para experiencias prácticas de medida.

- Peso.

. Enseñar los conceptos de ligero y pesado.

. Tome varios objetos del salón y diga cual pesa más.

. Prepare el material didáctico para que el alumno coja dos o tres objetos de igual peso.

. Organizar o presentar tres o cuatro objetos de pesos diferentes.

. Procurar que el alumno iguale con un solo objeto el peso de dos o más objetos que sostiene en una mano.

. Colocar en una mesa objetos cuyos pesos vayan de menor a mayor y viceversa.

. Mostrar y separar las diferentes medidas y una balanza.

. Repetir todos los ejercicios anteriores con los ojos cerrados.

## **11.2 REFUERZO DE LAS FUNCIONES ADQUISITIVAS.**

### **11 .2.1 Atención.**

"Es la capacidad de concentración en una actividad específica, excluyendo otros estímulos del medio ambiente.

La atención es una de las más importantes manifestaciones

177

del psiquismo del niño, que sirve para poner en evidencia a los educadores y padres, su disposición para entender".

Sin la atención, no existe la posibilidad de comprensión y por consiguiente hay ausencia de conocimientos y se presentan fallos en el aprendizaje. Una de las principales bases de la atención es el interés ya que sin éste no puede haber atención verdadera. De ahí que el material que se muestra al alumno, o la tarea que se le encomienda deben responder a los intereses de su mundo, para asegurar el éxito.

Para el refuerzo de la atención se proponen los siguientes ejercicios:

Observar el decorado del salón, distribución del mobiliario y cambios efectuados en él.

. Adición y sustracción de objetos. Colocar un grupo de juguetes pequeños ante el niño y pedirle que los observe, luego colocar al niño de espaldas y quitar algunas figuras. El niño debe nombrar los objetos que faltan. Variar el ejercicio agregando juguetes.

178

Adición y sustracción de láminas. El niño debe conservar las láminas. Se coloca luego de espaldas, con cartulina se tapan algunas láminas, el niño debe responder que dibujos había en las que se taparon. Aumentar la dificultad del ejercicio, quitando o poniendo una lámina, luego dos y así sucesivamente.

El niño debe decir que compañeros faltaron a clase.

Cumplir órdenes cada vez más completas.

Reproducir mensajes.

Atención auditiva. El niño oye un texto y va indicando una sílaba o palabra que se señala antes de empezar, a medida que surge en el curso de la lectura.

Ordenar objetos, frutas, semillas, carretes, palillos, con determinada idea de disposición con su altura, grosor, longitud, color.

Atención audiovisual. El niño mira una serie de dibujos y va indicando uno que se señala vocalmente antes de empezar, por ejemplo, un pájaro, un perro, etc. Se debe

aumentar la dificultad combinando dos, tres, cuatro dibujos.

- . Enhebrado de cuentas. Para esto se utilizan cuentas de diferentes formas y tamaños. El niño debe terminar un collar de cuentas repitiendo una serie inicial dada por el maestro.
  
- . El niño debe enhebrar las cuentas de un collar copiando el modelo dibujado que se le entrega en sentido lineal, de izquierda a derecha. Debe graduarse la dificultad aumentando progresivamente el mismo número de elementos, que forman la serie y variando el color, la forma y el tamaño de las cuentas,
  
- . Recortar figuras. De bordes rectos, de bordes curvos, y de bordes rectos y curvos.
  
- . Dibujos para quitar y agregar detalles. Se usan láminas con un dibujo determinado. En uno de ellos aparece el dibujo completo y en otros el mismo dibujo al que se le han quitado diferentes detalles. El niño debe señalar el detalle que falta en cada lámina. Variar el ejercicio agregando detalles.

Armar rompecabezas y mecanos en orden de dificultad.

Cambios de color. Se utilizan series de láminas coloreadas o para colorear. Por ejemplo en una lámina aparece una niña con vestido verde, zapatos verdes y medias azules, en las siguientes se cambia el color de los zapatos, las medias, etc., el niño debe señalar qué color se cambió.

Por medio de loterías quitar y poner detalles. Usar cartones divididos en rectángulos con un dibujo determinado (niña, perro, gato, etc.). En uno de los rectángulos el dibujo esta correcto y en los siguientes se quitan o agregan detalles. Los dibujos se repiten en cartoncitos individuales. El niño debe superponer los cartones correspondientes.

Lotería de posición y tamaño. Cartones divididos en rectángulos en los cuales esta dibujado la figura de un deportista (futbolista, basquetbolista, ciclista, etc.), en diferentes posiciones de juego.

Cartoncitos individuales repitiendo las figuras originales. El niño debe superponer los cartoncitos correspondientes.

**181**

Ordenar figuras de serie repetidas. Tarjetas de igual forma y tamaño en las que se omiten series de figuras repetidas no menos de cuatro veces cada una. El profesor inicia el juego colocando en hilera de izquierda a derecha todas las figuras de la serie. El niño debe colocar las siguientes hileras repitiendo la serie con las figuras restantes.

Calcar dibujos de contornos sencillos con papel mantequilla.

Se usan tarjetas u hojas con dibujos de contornos muy nítidos en negro. Con un gancho sujetarles un pedazo de papel mantequilla del mismo tamaño. El niño debe pasar el lápiz sobre el papel siguiendo el contorno del dibujo.

Trazar un dibujo uniendo con lápiz una sucesión de puntos. Se empezará marcando objetos sencillos, animales pequeños, pueden señalarse también figuras geométricas y combinaciones de líneas curvas, abiertas, cerradas, formando encajes.

Tachados de figuras. En una hoja se dibujan un conjunto de objetos dispuestos en hileras horizontales, tales como manzanas, jarras, tazas, etc. Se aísla uno de los

**182**

objetos destacándolos en la parte superior de la hoja y se indica al niño que debe recorrer las hileras de figuras de izquierda a derecha y envolver en un círculo las figuras iguales que encuentre. Se aumenta la dificultad destacando dos objetos y luego tres.

Laberintos. El niño debe trazar líneas con el lápiz hasta encontrar la salida de un círculo cerrado.

#### **11.2.2. Memoria.**

Es la capacidad de recordar y de evocar hechos recientes ante un estímulo dado. Para el desarrollo de la memoria de los niños es indispensable utilizar al máximo todos los sentidos y realizar asociaciones por semejanza, contraste, reproducción, localización, ubicación, valiéndose de juegos para el logro de esta. Muchos de los ejercicios que a continuación se proponen son complementarios a otros ya enunciados, pues tienen por objeto incrementar y ejercitar la memoria y/o la atención.

El objetivo es ayudar al niño en el desarrollo de la capacidad de recordar situaciones, acontecimientos, hechos y todo conocimiento percibido en forma visual, auditiva y motora.

En el anexo correspondiente veremos una serie de ejercicios gráficos que refuercen este concepto.

**11. 2.2.1. Memoria visual. Ejercicios:**

Este tipo de ejercicios va orientado a exigir la participación de la atención y la voluntad de recordar lo percibido visualmente.

**- Ejercicios preliminares.**

. Observar durante breve tiempo un grupo de objetos sobre una mesa y luego enumerarlos.

Observar durante breve tiempo un grupo de figuras fácilmente reconocidas para el niño, pegados sobre un cartón de 30 x 50 cms, o adheridas al tablero, que luego se cubren para que el niño las enuncie.

. Mostrar brevemente tres figuras iguales pero de distinto color. El niño debe enunciarlas.

**184**

Los niños imitan movimientos ejecutados por un muñeco dirigido por la educadora.

La educadora realizará distintas figuras que los niños deben reproducir con palillos, palos de colombina, pitillos o fósforos.

La profesora narrará un cuento utilizando mímica, luego los niños deben imitarla.

Memoria de dibujo.

Dibujar en tarjetas las siguientes figuras: Una sola línea vertical, una línea horizontal, un círculo, un cuadrado, una cruz, un triángulo, un rombo, etc.

Se le enseña al niño una tarjeta todo el tiempo que sea necesario. Cuando esté listo para dibujar se retira la tarjeta y se deja que el niño dibuje lo que recuerde. Si hace un dibujo incorrecto se le permite mirar de nuevo. Se reduce gradualmente el tiempo de contemplación y se va aumentando el grado de dificultad.

Observar dibujos sencillos de animales, frutas u objetos para reproducir las figuras en el aire.

. Reproducir en el papel transparente, figuras sencillas, que el niño calcará, luego las debe reproducir sin el modelo.

- Memoria de objetos.

. Se utiliza para estos ejercicios objetos pequeños. El niño observa los objetos durante breve tiempo. Se coloca luego una cubierta sobre ellos y se le pide al niño recordar todos los objetos que pueda.

. EL niño observa, luego mientras se encuentra apartado de ellos, le quitan uno o dos objetos. La tarea consistirá en nombrar los objetos que faltan.

. Juegos con fichas geométricas. Se usa como material una serie de figuras geométricas: cuadrado, círculo, triángulo, rombo, rectángulo, etc. De igual tamaño y cada una en varios colores.

. El profesor muestra una ficha brevemente y el niño debe buscarla dentro del conjunto.

**- Reproducción de detalles.**

Se usan dos tarjetas, una de ellas con la figura de una niña con vestido rojo, cartera marrón y zapatos negros. La otra tarjeta tendrá el dibujo de la niña pero sin colorear. El profesor presentará la figura coloreada por 30 segundos y el niño deberá colorear la otra tarjeta en la misma forma que el original. Se varía el ejercicio cambiando los colores y las figuras.

**- Observación de objetos.**

Se usan tarjetas o láminas con dibujos de diferentes objetos (carros, muñecos, pelotas, etc.)

. Observar un objeto en breve tiempo y luego decir todo lo que de él se recuerde.

. Aumentar la dificultad con dos figuras a un tiempo, luego un paisaje sencillo.

**- Observación y reproducción de dibujo con significado.**

Se usan tarjetas con dibujos lineales que tengan significado por ejemplo: mesas, sillas, casas, edificios, etc.

- . El niño debe memorizar el dibujo.
- . El profesor dibuja en el tablero o fija la lámina y después borra o la quita, el niño debe reproducir el dibujo de memoria.
- . Aumentar la dificultad con el número de dibujos.
- Observación y representación de dibujos sin significado.

Se usan palillos, pitillos, tarjetas con dibujos lineales.

- . El profesor presenta por breve tiempo el objeto dibujado en la tarjeta y el niño debe reproducir, ya sea con los palillos o directamente por medio del dibujo, se varía el ejercicio utilizando palillos y dibujos de menor tamaño. Los modelos deben darse con trazos de diferente color en cada serie o sesión. El niño realiza el dibujo con lápiz negro o de un solo color.
- Reproducción de dibujos.  
Mostrar al niño una tarjeta con tres dibujos y pedirle que los reproduzca en una hoja, aumentar a cuatro, cinco o seis dibujos.

- **Loterías para memoria visual.**

Se usan dos cartones con seis divisiones, en uno de los cuales se han dejado los objetos más conocidos por el niño. El otro se deja en blanco para que el niño dibuje en él . El profesor muestra al niño el cartón de los dibujos durante un minuto, luego el niño reproducirá esos dibujos en el mismo orden.

- **Memoria auditiva.**

Los siguientes ejercicios tienen como fin, ayudar al niño a desarrollar su capacidad de percepción audio motora y la memorización de sonidos, sobre todo en lo que se refiere a qué es lo que debe escuchar y cómo escucharlo. Estos ejercicios dan también puntos de referencia a fin de poder distinguir entre sonidos fuertes y suaves y juzgar si su tono es elevado o bajo.

. Reconocer las voces de los compañeros.

. Imitar voces de animales.

. Ejercicios para diferenciar ruido y reconocimiento de objetos por el sonido o ruido que producen.

Para la reproducción de sonidos se utilizan campanitas.

**189**

timbres, triángulos, matracas, sonajeros, palillos, panderetas, castañuelas.

Para la reproducción de ruidos se utilizan palitos para golpear, cubos forrados con papel de lija para frotar, botella para frotar, con corcho mojado, martillos.

El niño debe reconocerlos estando de espaldas o con los ojos cerrados.

Reconocer otra clase de ruido como el de una puerta que se cierra, los pasos de una persona, la bocina de un automóvil, un libro que cae al suelo, el afilar un lápiz.

Botar una pelota tres veces estando el niño de espaldas y pedirle que diga cuántas veces ha rebotado la pelota. Una actividad semejante es hacer que cuente el número de golpecitos dados por un lápiz dentro de una taza.

Revolver una taza un objeto o dar golpecitos en el borde de la misma.

Reconocer el objeto y el instrumento que lo produce.

Identificar e imitar la intensidad de sonidos y ruidos.

Identificar e imitar la altura de ruidos y sonidos (grave, agudo) correspondientes a la voz humana, el ladrido de un perro, la flauta, etc.

- . Estudiar la escala de sonidos.

- . Localizar de dónde viene un ruido o sonido.

Reconocer la voz del compañero que lo nombra. El ejercicio se realiza a distintas variables.

- . Mientras el niño está con los ojos cerrados hacer sonar dos, tres o más instrumentos que deberá reconocer y nombrar de acuerdo con el orden y los sonidos escuchados.

- . Memorizar poesías cortas.

- . Transmitir una orden.

- . Repetir series de palabras oídas.

- . Repetir un mensaje breve.

- . Practicar rondas o cantos.

- . Utilizar música cuidadosamente escogida. EL uso de la música podrá iniciarse escuchando obras conocidas en los períodos de descanso.

#### **11.2.2.3. Memoria inmediata.**

Los ejercicios que a continuación se proponen, servirán de base para el desarrollo de la memoria inmediata en el mecanismo del aprendizaje.

También se pretende alcanzar la posibilidad de evocación y reconstrucción de hechos, situaciones y acontecimientos.

- . Repetir nombres.
- . Narrar un cuento, pedir al niño que lo repita.
- . Obedecer órdenes sencillas. Dar al niño tres órdenes simultáneas las cuales debe cumplir en el mismo orden en que le fueron dadas.
- . Ubicación de objetos. Se utilizan dos cajas con seis compartimientos cada una, en cada compartimiento se colocan algunos objetos durante 30 segundos, luego se le pide al niño que ubique los objetos en igual forma.

- . Localizar figuras. Se utiliza un cartón con seis figuras geométricas dibujadas en él, como también regletas, palillos, pitillos, etc. El profesor arma una figura con los objetos adicionales, en presencia del niño que la observa durante 30 segundos y luego la localiza en el cartón dibujado.
  
- . Juego de bolitas. Se utilizan una docena de bola de cristal. Se colocan tres bolas de cristal de diferentes colores. El niño debe luego sacar tres bolas en los mismos colores que los anteriores.
  
- . Memoria de dibujos. Se usan dos o más dibujos. Se le muestran al niño durante diez segundos. El niño debe dibujarlos luego. Graduar la dificultad, aumentando el número de dibujos.
  
- . Memorizar cifras. Si el niño conoce los números se le puede pedir que complete las series. Por ejemplo:  
1.3.5.7..     ...; 2, 4, 6,8,...
  
- . Repetición de números en orden inverso, por ejemplo:  
9.7.5.. ..

. Repetición de series verbales y series numerales cada vez mayores.

. El profesor da una serie de números que el niño debe repetir.

Aumentar el número de cifras.

. Localizar dibujos de objetos según el orden dado. Se nombran tres objetos que el niño debe localizar en la cartulina en el mismo orden en que fueron nombrados.

. Repetir frases.

. Repetir adivinanzas.

#### 11.2.2.4. Memoria motora.

Con estos ejercicios se pretende lograr el mejor desarrollo en la capacidad de recordar situaciones, hechos y conocimientos donde esté involucrado el movimiento.

. Figuras en el aire. Utilizar caja de arena o arcilla.

**194**

El profesor dibuja figuras sencillas en el aire que el niño debe reproducir con el dedo en la caja.

Dibujos en relieve. Se usa una tabla en la cual hay figuras en relieve, como círculos, ángulos, cuadrados, rombos.

El niño con los ojos cerrados pasa el dedo por las figuras y luego las reproduce en el papel. Aumentar la dificultad variando el número de figuras.

Reproducir dibujos. Utilizar una cartulina con un dibujo geométrico, pita, plastilina y arcilla. Se muestra el dibujo al niño quien debe reproducirlo con los elementos indicados. Se tapan luego los modelos y el niño debe reproducirlos en el papel.

Dibujo con el pie. Utilizar caja y arena.

El profesor hace un dibujo sencillo en el aire y el niño lo reproduce en la arena con el pie, luego lo dibuja en el cuaderno.

Ejercicios con cubos. Se utilizan cubos de madera.

El niño construye un puente con los cubos imitando al profesor; se desbaratan los puentes y el niño vuelve a armarlos esta vez solos.

**195**

Reproducir una figura. Trazar en el piso un ocho. El profesor y el niño lo recorren con paso de bambuco al son de la música. Se borra luego el trazado en el piso y el niño debe reproducirlo en la forma anterior. Aumentar la dificultad hasta completar el baile.

Juego de "nudos". Mediante un lazo, el niño al tiempo con el maestro elabora un collar de nudos, por ejemplo; Un nudo, espacio, dos nudos, espacio, tres nudos, espacio, etc. El niño debe reproducirlo sin la ayuda de nadie.

Ejercicios de plegado. Con hojas de papel, el niño simultáneamente con el profesor realiza figuras en plegado. El niño debe reproducirlo sin ayuda de nadie.

Juego de ordenamiento. Se utilizan figuras geométricas hechas con palos de paleta (cuadrado, triángulo, rombo). El niño con los ojos vendados debe pasar la mano sobre cada una de las figuras. Se desordenan. El niño debe colocarlas en el orden en que estaban originalmente.

Reproducir figuras geométricas. Se usan plantillas de cartón con figuras geométricas simples. El niño con los ojos cerrados debe pasar el dedo por la figura ahuecada

y reproducirla luego en el tablero. Se debe aumentar el número de figuras cada vez.

. Reproducir figuras. Se usan figuras geométricas u otras sencillas hechas en papel de vidrio. El niño con los ojos vendados debe pasar el dedo por la superficie de la figura y luego reproducirla en el tablero o en el cuaderno.

#### **11.2.2.5. Memoria Lógica.**

Es la capacidad de recordar hechos y reconstruirlos en una secuencia lógica, estableciendo asociaciones adecuadas.

. El educador deberá relatar cuentos de interés a los niños y ellos los contarán después. Se dará oportunidad de que los niños también relaten historietas.

. Realización de experiencias donde los niños tendrán oportunidad de recordar todos los acontecimientos y luego reí atarlos.

. Juego de asociación de palabras. El profesor escribe tres palabras asociadas entre sí por ejemplo: vela, fuego.

calor; explicar a los niños que cuando se enciende la vela hay fuego y esta produce calor. El profesor hace otra asociación de tres palabras, la explica y pide a los niños que la observen, luego borra dejando únicamente la primera palabra. El niño deberá completar la asociación.

Memorizar versos, rimas, refranes, trabalenguas, establecer concursos entre ellos,

### 11.3 EJERCICIOS DE PSICOMOTRICIDAD.

"La educación psicomotriz no es, pues, un adiestramiento que apunte a la automatización, a la robotización, al condicionamiento del niño, es una educación global que, al asociar los potenciales intelectuales, afectivos, sociales, motores y psicomotores del niño, le da una seguridad, un equilibrio y permite su desenvolvimiento al organizar de manera correcta sus relaciones con los diferentes medios en los que está llamado a evolucionar. Es una preparación para la vida del adulto. Debe liberar el espíritu de las

198

trabas de un cuerpo molesto que se convierte en fuente de conocimiento" .

De lo anterior podemos concluir que sin un desarrollo físico adecuado del niño, no podemos esperar un desarrollo cognoscitivo, afectivo y social del mismo.

Creemos que un aprestamiento adecuado en los niños es de vital importancia para que estos aspectos anteriores se desarrollen en forma paralela; para lo cual se deben realizar los ejercicios psicomotrices pertinentes.

#### **Coordinación motora.**

Es la habilidad para moverse natural y armónicamente y se obtiene a medida que el niño logra un control mental de sus movimientos. Se inicia cuando el bebé realiza los primeros intentos para coger o agarrar con las manos, y sigue los movimientos básicos de caminar, correr y saltar hasta llegar a movimientos ya especializados.

Las fallas en esta coordinación, presentan dificultades en la lectura y la escritura.

LA GRANGE, George. Educación psicomotriz; guía práctica para niños de cuatro a catorce años. Barcelona, Fontanella, 1.976. p. 51 .

Como aspecto relevante, aparece la necesidad sentida de dar la importancia que se merecen las clases de Educación Física para los niños comprendidos en estas edades, pues como ya lo expresamos, los niños que avanzan escolarmente con deficiencias a nivel de coordinación motora, indiscutiblemente presentan fallas en la adquisición de nuevas estructuras mentales.

Para tales efectos se deben realizar ejercicios de:

**11.3.1.1. Coordinación dinámica gruesa.**

- . Gateo dirigido.
- . Gatear sobre símbolos.
- . De rodillas.
- . Caminar.
- . Sentados.
- . Saltar.
- . Marchar.

- . Galopar y salpicar.
- . Rodar y arrastrarse.
- . Modelos corporales.
- . Orientación vertical.
- . Sensibilidad cutánea.
- . Patinaje.
- . Simón (integrar y reproducir correctamente secuencias visoauditivacenesestésicas).
- . Ejercicios en parejas.
- . Ejercicios en terceros.
- . Ejercicios con aro.
- . Ejercicios con bastones.
- . Ejercicios con pelotas grandes.

- . Ejercicios con pelotas pequeñas.
- . Ejercicios con llantas de automóvil.
- . Ejercicios con cuerdas individuales.
- . Ejercicios con pelotas medicinales.
- . Juegos y más juegos (la ronda, imitación de animales, enanos y gigantes, etc.).

#### 11.3.1.2. Coordinación fina, (dinámica)

Se pretende con este tipo de ejercicios ayudar a desarrollar movimientos precisos de la mano, individualización de movimientos y coordinación de los dedos; para ir iniciando el entrenamiento simétrico de ambas manos.

- Ejercicios.

- . Enlazada de manos, haciendo que los niños intercalen los dedos, los levanten y los muevan.
- . Golpeteo con los dedos, caminar con los dedos, subir escaleras, ejercicios de ritmo.

- . Recoger objetos pequeños (alfileres, frijoles, granos de arroz).
- . Abrir y cerrar broches, ganchos, cierres, etc.
- . Ejercicios de imitación de movimientos finos con los dedos, por ejemplo la forma como se toca la guitarra, la flauta, el piano, etc.
- . Ejercicios con plastilina.
- . Abrir y cerrar las manos aumentando la velocidad.
- . Con las palmas abiertas hacia arriba, mover los pulgares y los dedos alternando movimientos.
- . Sobre una mesa colocar papel periódico, arrugarlo y estirarlo.
- . Tomar un lápiz y objetos más grandes con todos los dedos.
- . Ensartado de fichas pequeñas.
- . Armar mecanos y rompecabezas.

. Coser, colorear, pegar, recortar, plegar, etc.

#### **11.3.2. Coordinación visual.**

Consiste en realizar movimientos del cuerpo en coordinación con la mirada, corresponden a movimientos discriminativos y se refieren a las habilidades específicas de manipulación, habilidades que son necesarias en el éxito en las situaciones académicas y vocacionales o laborales.

"Algunos esquemas de movimiento discriminativo son comunes a los tres subsistemas de los ojos, de la lengua y de los dedos. Uno puede seguir un objeto con los ojos a medida que el objeto se mueve en el campo visual; y también lo puede seguir con los dedos para manipularlo. Un niño toma un objeto en su boca para conocerlo mediante sus labios y la lengua. Estos esquemas comunes de seguir y aprender cumplen distintas funciones. Los ojos para guiar y localizar, la lengua para hablar y controlar la respiración, las manos para asir y escribir. Es aceptable la idea de que el mejoramiento del control de los movimientos en otro".

#### 11.3.2.1. Orientación de la mirada.

Cualquier trastorno de la motricidad ocular, determina fallas en la lectura y escritura, aspecto que infiere directamente en la escritura de números, mal encolumnamiento en las operaciones y mal manejo en las relaciones espaciales. Se recomienda la realización de los siguientes ejercicios:

.Lanzar una pelota a la pared.

.Lanzar una pelota a lo alto.

.Lanzar objetos a un punto definido.

.Lanzar contra el suelo.

.Lanzar al blanco.

.Lanzar la pelota hacia arriba y recibirla.

.Recibir la pelota lanzada por su compañero.

.Recibir la pelota con la mano derecha, izquierda.

Rebotar la pelota contra el suelo.

Rebotar la pelota hacia el compañero.

Rebotar la pelota con una mano y luego con la otra,

Juego de bol i che.

Juego de encolar.

#### **11.3.2.2. Ejercicios de precisión.**

. Lanzar hacia una superficie extensa,

. Lanzar a una superficie determinada,

. Lanzar un objeto a un compañero.

. Encanastar.

Recibir un balón que viene rodando,

Lanzar el balón por el suelo.

Lanzar y recibir objetos de diferentes tamaños, a diferentes alturas y distancias.

. Jugar partidos.

Lanzar con una sola mano y precisión a un punto determinado.

. Agarrar un objeto específico.

. Soltar objetos en un lugar determinado.

. Alcanzar objetos determinado a un sitio específico.

#### **11.3.2.3. Ejercicios de Encaje.**

. Recortado libre.

Recortado dirigido con objetos resistentes a menos resistentes.

. Colorear libremente.

- . Coloreado dirigido procurando desarrollar la observación en figuras humanas, animales, frutas y objetos.
- . Trabajos en plastilina, reparando objetos, componiendo, descomponiendo, siguiendo la percepción global y de detalles.
- . Doblado, arrugado y plegado.
- . Hilvanar, coser, tejer.

#### **11.3.2.4. Técnicas Gráficas.**

Conllevan al desarrollo de la motricidad fina, indispensable para el aprendizaje de la escritura de números; para la práctica de estas técnicas podemos realizar actividades como:

- . Pintura y dibujo libre con formato e instrumentos libres.
- . Arabescos.
- . Relleno de una superficie.

. Trazados deslizados.

. Ejercicios de progresión.

. Ejercicios de inscripción.

#### 11.3.2. La percepción.

Se realiza en el interior del ser humano a partir de estímulos externos, produciendo sensaciones internas que se transforman en percepciones al formar una imagen mental, produciendo una descarga motora que provoca la acción.

Según TELLEZ... Los estímulos se perciben en forma global: Un juguete, un carro o un elemento de trabajo, son percibidos como tales, no como suma de partes. La clasificación de las características o cualidades que rodean el estímulo, se realiza en segunda instancia.

De acuerdo con esto, es preciso que en el proceso perceptivo entren otros factores como la atención o la

TELLEZ, Op. Cit, p. 147

**209**

memoria. Por medio de la percepción podemos captar, abstraer, asociar, discriminar, codificar, decodificar, analizar, comprender, deducir e inducir.

#### **11.3.3. Esquema Corporal.**

Es la organización de las reacciones relativas a su propio cuerpo en relación con los datos del mundo exterior.

En relación con el esquema corporal suelen presentarse anomalías que van a producir en el niño fallas en la lectura y escritura, concretamente, en matemáticas se presenta dificultad cuando hay desorientación derecha- izquierda.

#### **11.3.3 Lateralidad.**

Consiste en el mayor o menor dominio o control de un lado del cuerpo sobre otro. Una evolución normal de la lateralidad influye de forma decisiva en todos los aprendizajes de tipo manipulativo; en donde lógicamente está ubicada la escritura de números.

Los ejercicios de la lateralidad están basados en el movimiento; el niño deberá experimentar con los movimientos

del cuerpo y con las direcciones existentes entre ellos para que llegue a diferenciar claramente los dos lados del esquema corporal. Algunos ejercicios pueden ser:

- . Ejercicios bilaterales simétricos.
- . Ejercicios unilaterales de derecha a izquierda.
- . Ejercicios cruzados.

#### 11.3.5 Percepción de figuras concretas y abstractas.

"Se pretende que el niño reconozca en forma individual las personas, animales y objetos, que tenga una visión clara de las cosas que lo rodean y que llegue a conocer las figuras geométricas más sencillas". Ejercicios;

- . Distinguir una muñeca, un carro, un trompo; dentro de un conjunto de juguetes.
- . Separar objetos por grupo, clase, color.

**211**

Nombrar las personas del hogar y del medio circundante.

Dibujos libres, con base en observaciones previas, de diferentes objetos.

Ejercicios con figuras a las que les falta una parte importante que el niño debe descubrir y completar.

Laberintos.

#### **11.3.6 Posición en el espacio.**

El niño debe conocer en forma clara y precisa las distintas posiciones: derecha-izquierda, arriba-abajo, encima- debajo, delante-detrás, fuera-dentro, lejos-cerca.

El niño con dificultades de percepción con respecto a posición en el espacio tendrá limitación en el aprendizaje, concretamente en escritura de números y mal encolumnamiento en las operaciones aritméticas. Ejercicios:

. Realizar ejercicios para ubicar estos aspectos a través del cuerpo humano.

- . Hacer que el niño se coloque delante, detrás, encima, debajo, cerca, lejos etc., de una mesa o asiento.
- . En el tablero y en hojas individuales dibujar y colorear figuras.

#### 11.3.7 Estructuración temporal.

Consiste en el manejo adecuado de la noción de tiempo y que tengan muy claros los conceptos del ayer, hoy, mañana, amanecer, mediodía, tarde, anocheecer, noche, antes, ahora, después."

Por lo general, se le concede mayor importancia al espacio que al tiempo, por ser el sentido de la vista el que predomina para la percepción del mundo y por el carácter fundamentalmente espacial de la percepción visual. Hasta los dos años y medio aproximadamente el niño no diferencia el hoy del mañana, más adelante domina estos términos pero sin tener una noción clara de lo que significan.

El niño que tiene hambre y no le dan su comida a horas, maneja una noción temporal más larga que el niño

" Ibid, p.65.

satisfecho. Más adelante durante la escolaridad, la mente del niño organiza las experiencias de la vida diaria y formando las rutinas significativas que le ayudan a crear disciplinas lógicas en la secuencia de los hechos.

Por tanto es necesario formar en el niño una percepción clara del tiempo, pues lo necesita en la secuencia de los números que se dan en una estructuración espacio temporal, así, los números cardinales forman parte de una estructura espacial y los ordinales de una temporal. Así mismo, para el concepto de seriación hay que manejar la noción del tiempo paralelamente, así la acumulación de tiempo es una operación Serial. Ejercicios.

. Pedirle a un alumno que camine tal como acostumbra hacerlo. Repetir el ejercicio con dos o más niños y luego analizar con el grupo quién camina más rápido, quién lo hace más lento, quién camina siempre igual y quién cambia de velocidad.

. Marcha con ritmo.

. Marcha con ritmo y detención.

Marcha con ritmo y golpes de mano,

214

. Marcha con detención y golpes de mano.

. Ritmo con código de color.

. Reproducción de estructuras rítmicas.

. Ordenación temporal y captación de la forma socializada del tiempo, incluyendo conceptos de día, noche, semana, mes, año.

#### **11.3.8. Orientación del tiempo.**

Habilidad para juzgar los períodos del tiempo y ser consciente de los conceptos cronológicos como la asistencia puntual a clase y realizar ejercicios en un tiempo determinado.

#### **11.3.9. Percepción visual.**

"Es la habilidad de adquirir un conocimiento por medio de impresiones que transmiten los sentidos. En el niño lo primero que se desarrolla son los canales sensoriales y la elaboración de las sensaciones".

SALINAS, Op. Cit. p. 65.

215

La percepción visual no es solamente la capacidad de ver, sino que trasciende a la correcta interpretación de los estímulos y codificaciones de datos por medio de la acción del cerebro; interviene en casi todas las acciones que ejecutamos y es la que propicia la realización de un movimiento, coordinando la parte visual y la parte corporal.  
Ejercicios:

. Rasgado a dedo siguiendo contornos.

. Recortado libre.

. Punteado de diferentes figuras.

. Plegado.

. Laberintos.

. Discriminación por color.

. Codificación de colores.

. Discriminación por forma y tamaño.

**11.3.10. Percepción de figuras - fondo.**

Para comprender la percepción de figura-fondo es fundamental recordar que percibimos con mayor claridad aquellas cosas a las que prestamos atención. El cerebro humano está organizado de manera que pueda seleccionar de entre un conjunto de estímulos que le llegan, un número limitado que se convierte en el centro de interés. Estos estímulos seleccionados sean auditivos, táctiles o visuales forman la figura en nuestro campo perceptual, pero la mayoría de ellos constituyen un fondo cuya percepción es confusa. ^

La figura es aquella parte del campo de percepción que constituye el centro de nuestra atención. Cuando esta es desviada hacia alguna otra cosa, el nuevo centro de interés se convierte en figura y lo que antes es figura ahora es fondo.

No es posible percibir un objeto con precisión a menos que se le observe en relación con su fondo.

Un niño con escasa discriminación de figura-fondo, característicamente aparecerá como desatento y desorganizado.

La dificultad para controlar la desviación del centro de atención de un estímulo a otro provoca problemas de omisión. El niño que presenta esta dificultad es descuidado en sus tareas por que no puede encontrar el lugar correspondiente en un texto, omite secciones y no puede resolver problemas conocidos si aparecen en una página muy apretada, ya que no es capaz de seleccionar los detalles importantes.

Los objetivos generales de los ejercicios de la figura- fondo son desarrollar la capacidad del niño para enfocar su atención en los estímulos adecuados, capacidad que es esencial para cualquier acción dirigida a un fin así como para el aprendizaje escolar en general.

Están destinados a ayudar al niño a ver con claridad y en el orden adecuado las figuras y símbolos escritos o impresos, sin distraerse con los estímulos que lo rodean. Ejercicios:

. Distinguir una forma concreta en una lámina cruzada por líneas abstractas.

. Separación de objetos.

- . Según instrucciones para discriminar un objeto específico como un libro, un dibujo, un juguete.
- . Buscar un objeto determinado, dentro de un conjunto. Separar objetos por grupos (clases, uso, forma, color).
- . En tarjetas con diferentes dibujos, hacer que el niño descubra imágenes escondidas.
- . En gráficas con figuras superpuestas, hacer que el niño recorra con el dedo índice cada figura y luego la retiene con colores diferentes.

#### **11.3.11. Percepción auditiva.**

"Es la habilidad que tiene el individuo para reconocer, identificar e interpretar los estímulos auditivos"'^

La discriminación auditiva es indispensable para abstraer sin confundir el estímulo que interesa aún dentro de un fondo de estímulos similares. Ejercicios:

RUBIANO, Dora Inés et. Al. *Aprestamiento Básica Primaria*. Bogotá. MEN, 1983. p. 56

- . Identificación de diferentes ruidos de la naturaleza.
- . Identificación de ruidos onomatopéyicos (animales, vehículos).
- . Ejercicios de duración de los sonidos.
- . Ejercicios de canto y entonación.
- . Juegos que incluyan repetición de palabras y de series de números aumentando gradualmente.

#### **11.3.12. Percepción táctil.**

Ayuda al niño en el conocimiento y diferenciación de formas, texturas, espesor, longitud, dureza, temperatura y humedad.  
Ejercicios:

- . Conocimiento por el tacto de formas.  
  
Conocimiento de texturas ásperas, suaves, lisas, corrugadas.
- . Conocimiento y diferenciación de caliente, frío, tibio.

- . Distinguir lo duro y lo blando.
  
- . El niño con los ojos vendados, sacará de una caja objetos variados y figuras geométricas recortadas en madera o cartón, para seleccionarlos por tamaños, formas y texturas.

## 1 2 \_ GLOSARIO-

ACCION REVERSIBLE: Acción que puede ser ejecutada en sentido inverso mediante una acción opuesta.

ACOMODACION: Modificación de esquemas como resultado de nuevas experiencias.

ADAPTACION: Equilibrio entre la acomodación y la asimilación, que da por resultado una adecuación al medio.

ANIMISMO: Atribución de conciencia a los objetos.

ASIMILACION: Incorporación de nuevos objetos y experiencia a los esquemas existentes.

CONCEPTO: Idea de una clase de objetos o de una relación expresada normalmente por una palabra.

CONSERVACION: Invariabilidad de la cantidad, por ejemplo, de las sustancia al cambiar de forma, de la longitud al cambiar de dirección o de posición,

CORPORAL, IMAGEN: El concepto y percepción del propio cuerpo en lo que se refiere a orientación, movimiento y otros comportamientos,

COGNICION O CONOCIMIENTO: Las actividades intelectuales, distintas de sentir o querer.

DIRECCIONALIDAD: Percepción del eje vertical y de la posición de un lado del cuerpo con respecto al otro,

DISCRIMINACION O DISCERNIMIENTO: El acto de distinguir diferencias entre estímulos,

DISCALCULIA: Pérdida o debilitamiento de la capacidad de calcular, manipular los símbolos numéricos o hacer operaciones aritméticas simples,

EGOCENTRISMO: Interpretación deformada de las experiencias y acciones de los demás, de personas u objetos, en términos de los propios esquemas del individuo.

ESQUEMA: Secuencia bien definida de acciones físicas o mentales.

ESTADO INTUITIVO: Estado en el cual los niños emiten juicios inmediatos sin dar mentalmente los pasos consientes necesarios para su formación.

FIGURA-FONDO: Tendencia de una parte de la configuración perceptual a sobresalir o resaltar sobre el resto o trasfondo.

GEOMETRIA EUCLIDIANA: Rama cuantitativa de la geometría, relativa a la medición de líneas, ángulos, superficies y volúmenes.

GRAFICO: Referente a la escritura.

IMAGEN: Experiencia de los sentidos, revivida sin estímulo sensorial.

INTERIORIZACION: Representación del mundo exterior, mediante recuerdos, imágenes, lenguaje y símbolos.

INVERTIR: Alterar, trastornar las cosas o el orden de ellas.

LATERALIDAD: Prevalencia del rol de un hemisferio cerebral sobre otro.

MOTOR: Perteneciente al origen o ejecución de la actividad muscular.

OMISION: Tendencia a suprimir dos o más elementos de un sonido, palabra, frase o elemento de un dibujo.

OPERACION: Acción que ocurre en la imaginación.

OPERACION REVERSIBLE: Operación que puede ser anulada por una operación inversa.

PERCEPCION: Reconocimiento de una cualidad sin distinguir el significado, lo cual resulta de un conjunto complejo de reacciones en que entran la estimulación sensorial, la organización dentro del sistema nervioso y la memoria.

PERSEVERACION: La tendencia de un acto específico de conducta a continuar después de que ya no es apropiado; se refiere a la dificultad de cambiar de una tarea a otra.

225

PRECONCEPTO: Esquema en el que se usa un individuo tipo para representar un grupo de objetos que. En cierto modo, se le asemejan.

PROCESOS COGNOCITIVOS: Procesos mentales relativos al conocimiento, tales como la percepción, la memoria, las imágenes, el razonamiento, etc.

PSICOMOTOR: Perteneciente a los efectos motores de los procesos psicológicos, los test psicomotores versan sobre las capacidades motrices provenientes de la coordinación motriz, sensorial o perceptiva.

REVERSIBLE: Susceptible de ser transformado o invertido de posición.

SENSORIOMOTOR: Simultáneamente perceptivo y motor.

SENSORIAL, SEÑAL: Patrón de estímulos al que responde el organismo.

SIGNO: Símbolo colectivo, como por ejemplo, un número, una letra o una palabra.

SIMBOLO: Imagen evocada mentalmente u objeto material elegido para representar una clase de acciones u objetos.

SINCRETISMO: Vinculación de cosas o ideas sin relación entre sí.

TOPOLOGIA: Geometría de la posición, relativa a límites, orden, intersecciones y cierres.

TRASDUCCION: Razonamiento por analogía directa, de lo particular a lo particular, sin generalización ni rigor lógico.

YUXTAPOSICION: Encadenamiento de juicios, opiniones o explicaciones sin relación entre sí.

13- ANEXOS\_

## ANEXO NQ 1.

## INSTRUMENTO.

Prueba de diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas.

Nombre de la Escuela: \_\_\_\_

Nombre del Alumno: \_ ...

Municipio: ... .

Querido Alumno:

Continuando con el trabajo ya iniciado con su profesor y buscando mejorar el proceso Enseñanza-Aprendizaje, le solicitamos muy comedidamente, responder y solucionar el siguiente cuestionario. Lo que usted consigue en él, no influirá para nada en las notas que usualmente manejan en esta asignatura.

## OBSERVACIONES IMPORTANTES.

1. Presta mucha atención a la primera parte, la cual será dictada.

2. En la segunda parte, responda llenando los espacios en blanco y en la parte de atrás de la hoja, escriba las operaciones que hizo para obtener su respuesta.
3. En el numeral 7, por favor no utilice regla ni escritura.
4. En ningún caso utilice hoja adicional para realizar las operaciones, ni borre los resultados.

**PARTE I, Para dictar.**

a. Escribir los siguientes números:

7, 4, 5, 2, 9, 6, 3, 10, 17, 14, 11, 18, 15, 12, 19, 16,  
13, 20, 27, 93, 117, 604, 27, 93, 117, 604, 9030.

b) Realiza las siguientes operaciones:

$4 + 3 =$	$9 - 4 =$	$5 + 7 =$
$7 + 5 =$	$13 - 5 =$	$7 + = 12$
$9 - =$	$13 - =$	$43 +$
$38 + 25 =$	$59 - 25 =$	$25 =$
$4738 + 527 =$	$5283 - 827 =$	$52 - 25 =$
$5345 \div 4 =$	$5345 \div 6 =$	$4567 \times 37 =$
		$5345 \div 27 =$

**PARTE II.**

Resolver los siguientes problemas:

- . De 19 plátanos, restar plátanos
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Restar 8 huevos de 59 huevos
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. Una caja tiene 604 naranjas. Se venden 58. Cuántas quedan.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
5. Para hacer un vestido se necesitan 7 metros de tela. Cuántos vestidos se harán con 89 metros.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
6. se compran en el mercado 8 libras de arroz a \$120 cada libra y 20 velas a \$50 cada una. cuánto tengo que pagar y

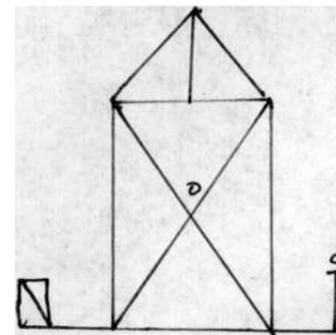
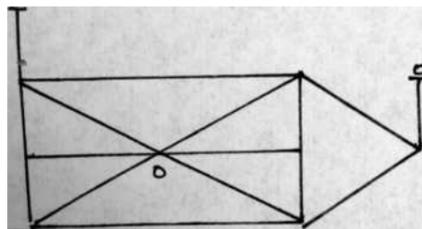
231

Cuanto me tendrán que devolver si pago con un billete de \$5.000.

7. Completar la siguiente tabla.

	7	4	i	8	5	2		6	3	0
6										
A-								-		
e										
«1										

8. Hacer las siguientes figuras. No use regla ni escuadra.



**PRUEBA DE CONSERVACION DE LA CANTIDAD CONTINUA LÍQUIDO.****Adaptación chadwick, M.; Tarky, I.**

1. Nombre:

Fecha de Nacimiento:

Edad:

Colegio: \_\_\_\_\_

Curso:

Examinador: \_\_\_\_\_

Fecha de Aplicación:

**OBJETIVO:**

Determinar el nivel de desarrollo de la noción de conservación de la cantidad continua.

Material: 2 vasos iguales transparentes de 5 cm. de ancho y 8 cm. de altura aproximadamente, que se denominan A y A1 respectivamente.

1 vaso transparente más estrecho y más alto de 3 cm. de ancho y 4 cm. de altura, que se denomina B.

4 vasos pequeños iguales, transparentes que se denominan C1, 02, 03, 04.

1 Botella o un jarro con jarabe.

**Niveles de Desarrollo****Tipos de Razonamiento**

a. No conservación

Porque si centración en un aspecto.

b. Intermedio

porque si-cent ración en un aspecto.

Identidad-compensación-reversibilidad.

c. Conservación

Identidad-compensación-reversibilidad.

**Desarrollo de la Prueba:**

Examinador

Situación # 1; Aceptación de la igualdad de los vasos y de la cantidad de líquido.

El examinador presenta los vasos A y A1 y pregunta al niño:

¿Son iguales estos vasos?

Este vaso será el suyo (A1) y este otro (A) el mío.

Luego vacía el jarabe en A hasta un poco más de la mitad e invita al niño.

"Pon en un vaso (A1) la misma cantidad de jugo que yo tengo en mi vaso, ni un poco más ni un poco menos.

"Si tomas este jugo y yo este otro tomaremos la misma cantidad.

Situación #2: Primera Transformación.

El examinador vierte el jarabe de A1 al vaso B.

Y pregunta:

"Tenemos ahora la misma cantidad de jugo o tú tomarás más que yo ¿cómo lo sabes?"

Situación #3: Contra argumentación.

Si el niño da una respuesta no conservación al examinador pregunta:

¿Te acuerdas cuánto jugo pusimos en tu vaso y en el mío? O bien.

"Pero este vaso (B) es más angosto y este otro es más ancho. No será por eso que se ve que éste (B) tiene más.

¿Qué dices tú?"

Si el niño da una respuesta de conservación:

El examinador puede plantear:

"Ayer Pedrito me dijo que aquí (B) había más porque el jugo llega más arriba".

¿Quién tiene la razón?

Situación #4: Retorno Empírico.

Anticipación y comprobación de la igualdad.

El examinador pregunta:

"Si hechas el jugo en A1, habrá la misma cantidad de jugo para los dos"

El niño vuelve al jugo de B a A1 y el examinador pregunta por el resultado.

Situación #5: Segunda transformación. El examinador vierte el jarabe de A1 a C1, C2, C3, C4.

A

Tenemos ahora la misma cantidad de jugo o ¿tú tomarás más que yo en todos tus vasitos? ¿Por qué?

**Criterios de Evaluación:**

a. Conducta de no conservación:

En cada uno de estos trasvases, se juzga que una de las cantidades es mayor: "Eso es más (en el vaso B) porque está más alto", por ejemplo:

Frente a los contra-argumentos del experimentador que llama la atención del niño sobre la dimensión pasada por alto. (Por ejemplo la delgadez del vaso B), el niño

237

mantienen su juicio o considera que la otra cantidad es mayor. El recuerdo de las cantidades inicialmente iguales no modifica en modo alguno el juicio del niño.

En este nivel, el problema del "Retorno Empírico" la inversibilidad puede o no ser resuelto correctamente.

b. Conducta intermedia:

Los juicios que oscilan entre la conservación y la no conservación pueden aparecer de tres maneras principales:

Para un mismo trasvase, el niño juzga alternativamente que las cantidades son iguales y diferentes: "Hay más para beber en este vaso...No, hay más en el otro...Hay la misma cantidad en los dos".

Se alternan los juicios de conservación y no conservación en los diversos trasvases: Por ejemplo: Se juzga que la cantidad es igual para el vaso estrecho B, pero que es desigual para los cuatro vasitos.

Suscita una alternativa de juicios por los contra-argumentos: Una respuesta de conservación aparece

cuando el experimento recuerda la igualdad en las cantidades iniciales. O bien el niño vuelve a la no conservación cuando el experimentador insiste en la diferencia de dimensiones.

Las justificaciones dadas para un juicio de conservación son en general, poco explícitas e incompletas. En este nivel, el problema del "retorno empírico" se resuelve correctamente.

c. Conducta de conservación:

En cada uno de los trasvases, se juzga que las cantidades son iguales, el niño es capaz de dar una o varias de las explicaciones siguientes:

El llamado argumento de "Identidad": "Hay la misma cantidad para beber por que no se ha quitado ni añadido jarabe"; el llamado argumento de "reversibilidad": "hay siempre la misma cantidad para beber porque si se vuelve a poner en el otro vaso, será lo mismo.

El llamado argumento de "compensación": "Aquí (el vaso B) es alto pero es más delgado (que el vaso A), entonces es igual para beber"

239

El juicio de conservación se mantiene a pesar de los contra-argumentos.

PRUEBA DE CONSERVACION DE LA CANTIDAD CONTINUA-MASA  
(Piaget-Inhelder) Adaptación Chadwick, M., Tarky, I.

NOMBRE: \_\_\_\_\_  
FECHA DE NACIMIENTO; \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_  
COLEGIO: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ . CURSO: \_\_\_\_\_  
EXAMINADOR: \_\_\_\_\_ . \_\_\_\_\_ - .. ..... -  
FECHA DE APLICACION: \_\_\_\_\_

OBJETIVOS: Determinar el nivel de desarrollo de la noción de la conservación de la cantidad continúa. MATERIAL: 2 barras de plastilina del mismo color.

NIVELES DE DESARROLLO

TIPOS DE RAZONAMIENTO

No conservación

Porque si - centración en un aspecto.

Intermedio

Porque si centración en un aspecto - Identidad compensación reversibilidad.

Conservación

Identidad-compensación-  
reversibilidad.

DESARROLLO DE LA PRUEBA

EXAMINADOR

NIÑO

Situación #1: Aceptación de la  
igualdad de la cantidad de las  
dos esferas.

El examinador hace una esfera con cada barra de plastilina  
(deben quedar iguales).

"Tú ves estas diez pelotitas. Si fueran pancitos, me gustaría  
que los dos comiéramos la misma cantidad".

Comeremos la misma cantidad de pan?

Situación #2: Primera transformación:

El examinador alarga una de las esferas en forma de salchicha  
(alrededor de 10 cms)

"¿Y ahora tenemos la misma cantidad de pan para comer?"

¿Cómo la sabes?

Situación #3: Contra argumentación.

Si el niño da una respuesta de no conservación:

"Fíjate que el pan largo es más delgado que el redondo.

¿No crees que por eso se ve que tiene más?

¿Qué crees tú?

Si el niño da una respuesta de conservación:

"Mira este pan es más largo.

¿Hay más cantidad para comer en el pan largo que en el pan redondo"?

Ayer un niño me dijo que el pan largo había más para comer. ¿Quién tiene la razón?

Situación #4: Retorno empírico:

Anticipación y comprobación de la igualdad.

El examinador pregunta:  
"¿Si vuelves a hacer un pan redondo,  
vamos a comer la misma cantidad?"

El niño transforma el pan alargado en una esfera y el examinador pregunta por el resultado.

Situación #5: Segunda transformación. El examinador pide al niño transformar una esfera en varios pancitos pequeños (8 a 10).

Y ¿ahora tenemos la misma cantidad para comer? ¿Cómo lo sabes?

**CRITERIOS DE EVALUACION:**

a. Conducta de No-conservación:

En cada una de las transformaciones se argumenta que una de las cantidades es mayor: "Hay más (en la salchicha) porque es más larga", por ejemplo. Frente a los argumentos del experimentador que llama la atención sobre la dimensión pasada por alto (ejemplo: La delgadez

244

de la salchicha), el niño o bien mantiene su juicio, o bien juzga entonces que la otra cantidad es mayor.

En este nivel, el problema del "Retorno empírico" (la inversibilidad) puede ser resuelto correctamente.

b. Conducta intermedia:

Los juicios que oscilan entre la conservación y no conservación pueden aparecer según una de las siguientes formas de razonamiento.

Para una misma transformación, el niño juzga alternativamente que las cantidades son iguales y diferentes: "Hay\* más en la salchicha...No, hay más en la bola...Hay lo mismo para comer las dos..."

Los juicios de conservación y no conservación se alternan en las situaciones de transformación: Por ejemplo, se juzga que la cantidad es igual en la salchicha pero desigual en trocitos; el niño vuelve a la no conservación cuando el experimentador insiste en la diferencia de las formas, en la situación de contra argumentación.

245

- Las justificaciones dadas para un juicio de conservación son, en general, poco explícitas y, además incompletas.

El problema del "Retorno empírico" es resuelto correctamente.

c. Conservación:

En cada una de las deformaciones, se juzga que las cantidades son iguales. El niño es capaz de dar una o varias de las explicaciones.

El llamado argumento de "identidad": Hay la misma cantidad para comer porque no se ha quitado ni se ha puesto nada.

El llamado argumento de "reversibilidad": "Aquí la salchicha es grande pero más delgada (que la bola), entonces viene a ser lo mismo".

El juicio de conservación es mantenido a pesar de los contra-argumentos.

PRUEBA DE SERIACION DE PALITOS (Piaget y Szeminska)  
Adaptación Chadwick, M. Tarky, I.

NOMBRE:

FECHA DE NACIMIENTO:

EDAD:

FECHA DE APLICACION:

COLEGIO: \_ .....

CURSO:

NOMBRE DE EXAMINADOR:

OBJETIVO: Determinar el nivel de desarrollo de la noción de  
seriación.

MATERIAL: Una serie de 10 palitos de 10.6 a 16 cms de largo,  
con un desfase de 0.6 cms, entre cada palito.  
Una pantalla de cartón: 30 x 20 cms.

NIVELES DE DESARROLLO

Preoperatorio a ausencia de orden

Intermedio

Seriaciones pequeñas: Parejas o ternas yuxtapuestas.

Seriaciones sin base, correcta en la parte alta.

seriación correcta con 4 o 5 elementos.

Seriación correcta por ensayo y error.

Operatorio o seriación construida por métodos sistemáticos.

DESARROLLO DE LA PRUEBA

EXAMINADOR

NIÑO

Situación #1: Seriación del descubierta.

Se dan al niño los 10 palitos en desorden y se le dice:

"Tú vas a hacer una bonita escalera, con todos esos palitos, poniéndolos en orden uno al lado de otro".

Si el niño no comprende o hace una escalera sin base, el experimentador hace una demostración con tres palitos, o coloca el más pequeño de los elementos invitando al niño continuar la serie.

Situación #2; Seriación detrás de la pantalla.

Si el niño ha realizado bien la seriación se coloca una pantalla entre el niño y la examinadora. Se le dan los diez palitos en desorden al niño y se le dice:

"Ahora yo voy a hacer una escalera; dame los palitos uno a uno, en el orden en que debo ponerlos para hacer la escalera. Anotar como el niño elige los palitos, y el orden en que los va eligiendo.

#### **CRITERIOS DE EVALUACION**

a. Ausencia de orden:

En un primer nivel, el niño no comprende la consigna que se le ha dado, coloca algunos palitos de una forma más o menos paralela, horizontal o vertical, sin orden alguno.

b. Conducta Intermedia:

El niño forma parejas con un palito pequeño y otro grande, o ternas formadas por un palito, otro mediano y otro grande. Estas parejas y estas ternas están yuxtapuestas, sin ninguna coordinación entre sí.

El niño llega a construir una escalera más o menos correcta en la parte alta, pero no se ocupa de la base.

Una conducta más evolucionada consiste en construir una serie completa con cuatro o cinco elementos, sin poder intercalar los palitos restantes.

El niño logra la seriación correcta después de una serie de tentativas. Sin embargo, no logra seriar sistemáticamente los elementos en la situación de la pantalla.

d. Seriación Operatoria:

El niño utiliza un método sistemático que consiste en buscar primero el más pequeño (o el mayor) de todos los elementos, después el más pequeño (o el mayor) de todos

los palitos que quedan, colocándolos todos verticalmente sobre la línea de base común, tanto en la seriación al descubierto, como en la seriación detrás de la pantalla.

PRUEBA DE INTERSECCION DE CLASES Piaget, Inheder.  
Adaptación Chadwick, M.; Tarky, I.

NOMBRE:

FECHA DE NACIMIENTO;

COLEGIO:

CURSO:

NOMBRE DE EXAMINADORA:

OBJETIVO: Determinar el nivel de desarrollo de las nociones de intersección y de inclusión.

MATERIAL: Tres clases de ficha: Cinco discos rojos, cinco discos azules y cinco cuadros rojos.

Dos círculos de alambre plástico, uno negro y uno amarillo.

NIVELES DE DESARROLLO

Preparatorio o ausencia de intersección y de inclusión.  
Intermedio o éxito en las preguntas complementarias, alternancia de respuestas correctas e incorrectas sobre intersección e inclusión, respuestas correctas sin justificación lógica.

Operatorio o dominio de la intersección y de la inclusión por comprensión lógica.

DESARROLLO DE LA PRUEBA

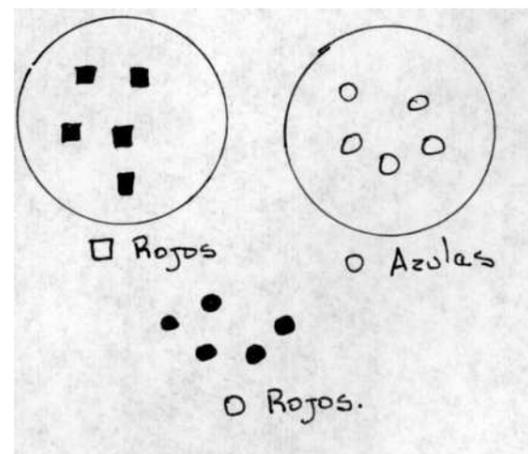
EXAMINADOR

NIÑO

Situación #1: Observación de los elementos y su distribución en los círculos entrecruzados.

Pasar los discos azules y los cuadrados rojos en forma desordenada pero que el niño los agrupe. Luego preguntarle: Qué son estos? (discos azules). Cómo son? Si el niño no responde, describir forma y color. Ubicarlos en un círculo negro.

Y estos cómo son? (cuadrados rojos) Cómo son? Si el niño no responde describir forma y color. Ubicarlos en un círculo amarillo.



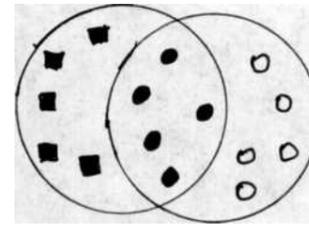
Presentar los discos rojos: Y estos cómo son? Dónde irían? Si el niño da la respuesta correcta, sugerir el cruce de los círculos.

Si no responde: Cómo son?

Pueden ir con estos? (discos azules)

Y con estos? (cuadrados rojos)

Disponer la configuración y que el niño verbalice la acción.



Situación #2: Comparación cuantitativa de las clases no relacionadas (azules y rojas).

Mostrando la configuración: Si tú llevas las fichas azules y Anita las fichas rojas Quién se lleva más?

Cómo lo sabes?

Si el niño no incluye las fichas de la intersección; y estas son rojas?

(discos rojos)

Situación #3: Comparación cuantitativa de las clases no relacionadas (cuadrados redondos).

Y si Anita se lleva las fichas

cuadradas y tú las redondas, quién tendrá más fichas.

Puedes explicar por qué?

Si el niño no incluye las fichas de la intersección: Y estas son redondas?

Situación #4: Intersección.

Si Anita quiere llevarse las fichas redondas y tú las fichas rojas: Quién sale ganando?

O las dos tienen la misma cantidad de fichas.

Demuéstrame, cómo lo sabes?

Si no hay intersección, es decir, si responde en forma incorrecta:

Muéstrame las fichas del círculo negro,

Cómo son? (redondas)

Y las que están dentro del círculo amarillo, cómo son? (rojas)

Si no incluye las fichas de la intersección, y estos (discos rojos) no van con estas?

(discos azules), Y no pueden ir también con estos otros? (cuadrados rojos)

Situación #5: Inclusión.

Si tú llevas las fichas rojas y yo las fichas cuadradas: Quién tendrá más fichas,

o los dos tendrán la misma cantidad?

Cómo lo sabes?

Si no incluye las fichas (cuadradas)

rojas en la clase: qué hay en círculo negro?

Muéstrame.

Y en el amarillo? Muéstrame.

Entonces, si tú llevas las fichas rojas y yo

las fichas cuadradas, quién tendrá más, o

tendremos lo mismo?

#### CRITERIOS DE EVALUACION

a. ausencia de intersección y de inclusión: Desde los cuatro o cinco años, se contestaban bien las preguntas que recaen sobre las clases no relacionadas (sit. #2 y 3).

Por el contrario, las preguntas sobre la intersección y la inclusión no son comprendidas hasta los seis años aproximadamente, las preguntas suplementarias revelan

errores, por ejemplo: "Que hay en el círculo negro".  
Respuesta: "Los cuadrados rojos". Es decir, el contenido de la intersección se pasa por alto.

Las preguntas suplementarias, se hacen si no se aciertan a las preguntas principales; recaen sobre el contenido de los círculos y de su intersección: "Qué hay en el círculo negro". Muéstrame. ¿Y en el amarillo?

b. Conductas intermedias:

A partir de los seis años, se observaron éxitos en las preguntas suplementarias, pero las preguntas de la intersección y de la inclusión dan lugar a dudas repeticiones y algunas respuestas correctas.

c. Presencia de inclusión y de intersección:

A partir de los siete u ocho años se contestan bien todas las preguntas desde el primer momento, con una justificación lógica.

PRUEBA DE CUANTIFICACION DE LA INCLUSION DE CLASES PROFESORAS:

Mariana Chadwick, Isabel Tarky AYUDANTE: Mitzi Muñoz.

NOMBRE: \_\_\_\_\_

FECHA DENACIMIENTO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

COLEGIO: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

FECHA DE APLICACION: \_\_\_\_\_ TIEMPO: \_\_\_\_\_

EDUCADORA: \_\_\_\_\_

EDUCADORA

NIÑO

Situación #1: Comprensión de la clase. Indicando los animales.

Qué son estos?

Los caballos son animales?

Y los gallos también son animales?

De qué color son los caballos?

Y los gallos?

Conoces otros animales? Cuáles?

Situación #2: Inclusión.

Estos animales se van al corral.

¿En este corral hay más gallos o más animales?

Situación #3: Inclusión.

Si tú hicieras una fila con los gallos y yo otra con los animales, quién tendría una fila más larga? Y cómo lo supiste?

Situación #4: Sustracción.

Si yo te doy todos los gallos, qué me queda en el corral?  
Y si te doy los animales, qué me queda?  
Cómo lo sabes?

Situación #5: Inclusión.

Todos se van al potrero. En el potrero hay más gallos o más animales? Cómo lo sabes?

Contra-Sugestión:

Respuesta de inclusión:

"Fíjate que ayer le pregunte esto mismo a otro niño y me

contestó que había más gallos que animales. ¿Qué crees tú?

Respuesta de no inclusión: '

Qué crees tú que hay más en la tierra gallos o animales?

**CONDUCTAS**

**TIPO DE RAZONAMIENTO**

No inclusión

Composición auditiva.

Intermedio

Centración en la sub  
clase mayor.

Inclusión

Comportamiento del niño.

ACTIVIDADES DE CLASIFICACION, INCLUSION E INTERSECCION JUEGO

NUMERO 12: Cuantificación de la inclusión con frutas.

PROFESORAS: MARIANA CHADWICK MATERIALES: 2 Muñecas ISABEL

TARKY

8 Manzanas

8 Duraznos 2

Canastos

AYUDANTE: MITZI MUÑOZ

OBJETIVO: Dada una clase "frutas", coordinar las subclases cuantificando las operaciones de adición y sustracción, sin alterar el número de elementos de la clase total.

NOMBRE : \_\_\_\_\_

EDAD:\_. \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_

FECHA DE APLICACION: \_\_\_\_\_ TIEMPO: \_\_\_\_\_

EDUCADORA; .... .

EDUCADORA

NIÑO

Situación #1: Clasificación simple Se presenta una canasta con la fruta. Agrupa como tú quieras esta fruta. ¿Qué son estas? (mostrar una a una las

diferentes tipos de frutas)

Situación #2: Cuantificación de la Inclusión a partir de una colección. Presentar dos muñecos, cada uno con una canastita:

a. El muñeco quiere dos manzanas y cuatro duraznos (MMDDDD) mételos en su canasto.

b. La muñeca quiere más manzanas pero la misma cantidad de frutas. Mételos en su canasto.

c. Muestra el muñeco que tiene más manzanas. Muestra el muñeco que tiene más frutas en su canasto.

Retirar la fruta de los canastitos.

Situación #3: Cuantificación de la inclusión a partir de dos colecciones, a. El muñeco quiere dos manzanas o cuatro duraznos (MMDDDD). Mételos en un canasto.

La muñeca quiere cuatro manzanas y dos

duraznos. (MMMMDD) Mételos en su canasto,

b. Quién tiene más manzanas?

Quién tiene más duraznos?

Quién tiene más frutas?

Si no responden: Muestra la M; muestra los

D; muestra las frutas de los dos muñecos.

#### **NIVELES DE DESARROLLO**

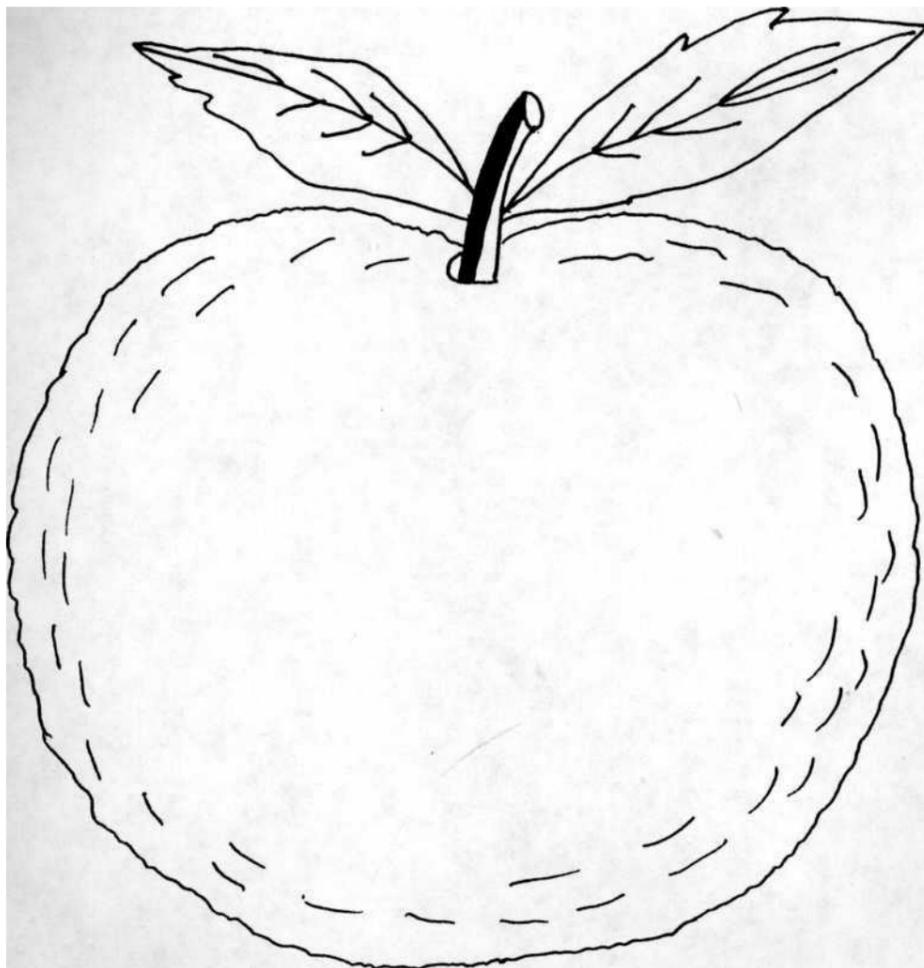
a. Ausencia de cuantificación de la inclusión.

b. Inestabilidad en la coordinación de las subclases para establecer la cuantificación.

c. Manejo de la cuantificación de la inclusión.

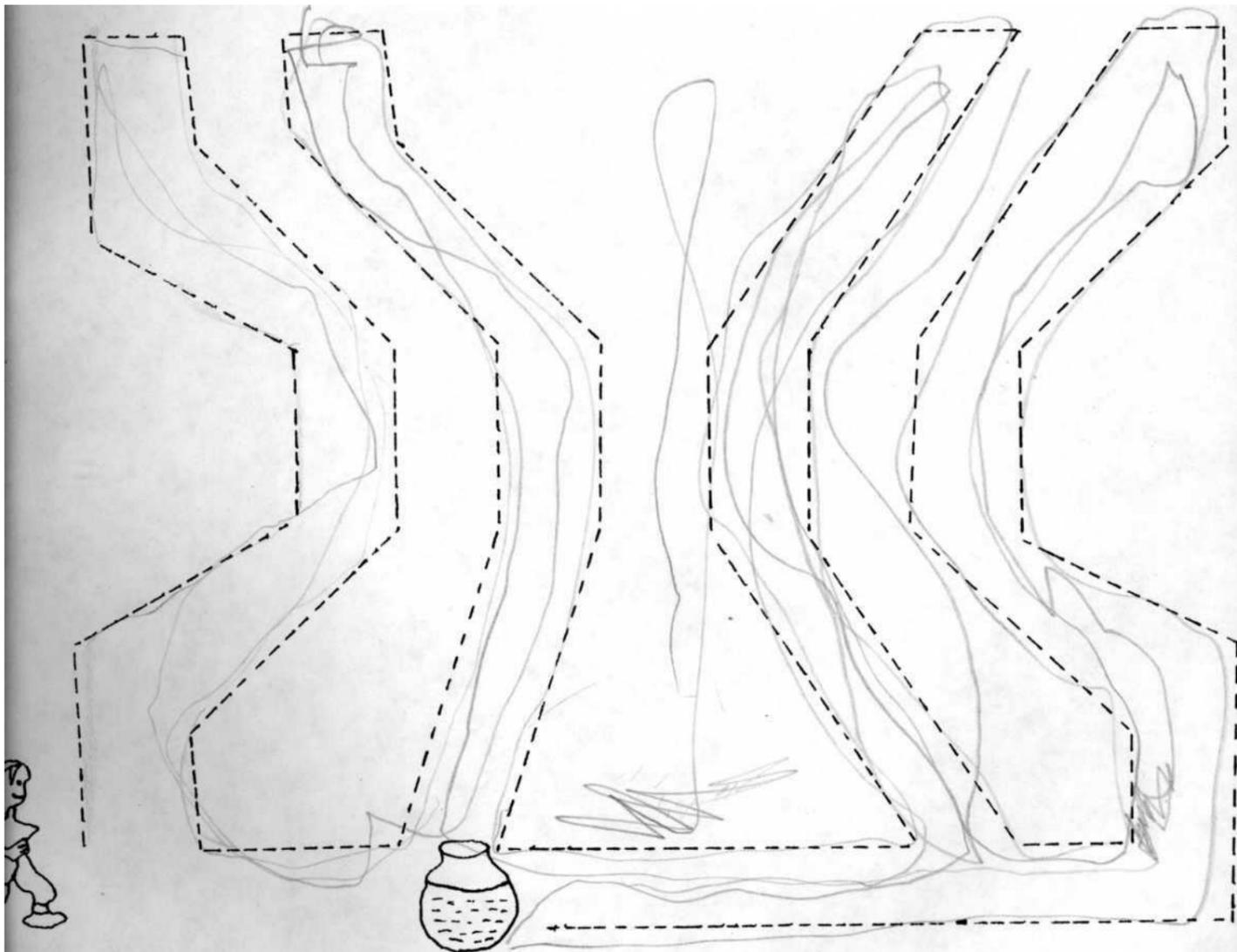
Comportamiento de los niños.

perfora con una aguja el interior de esta naranja



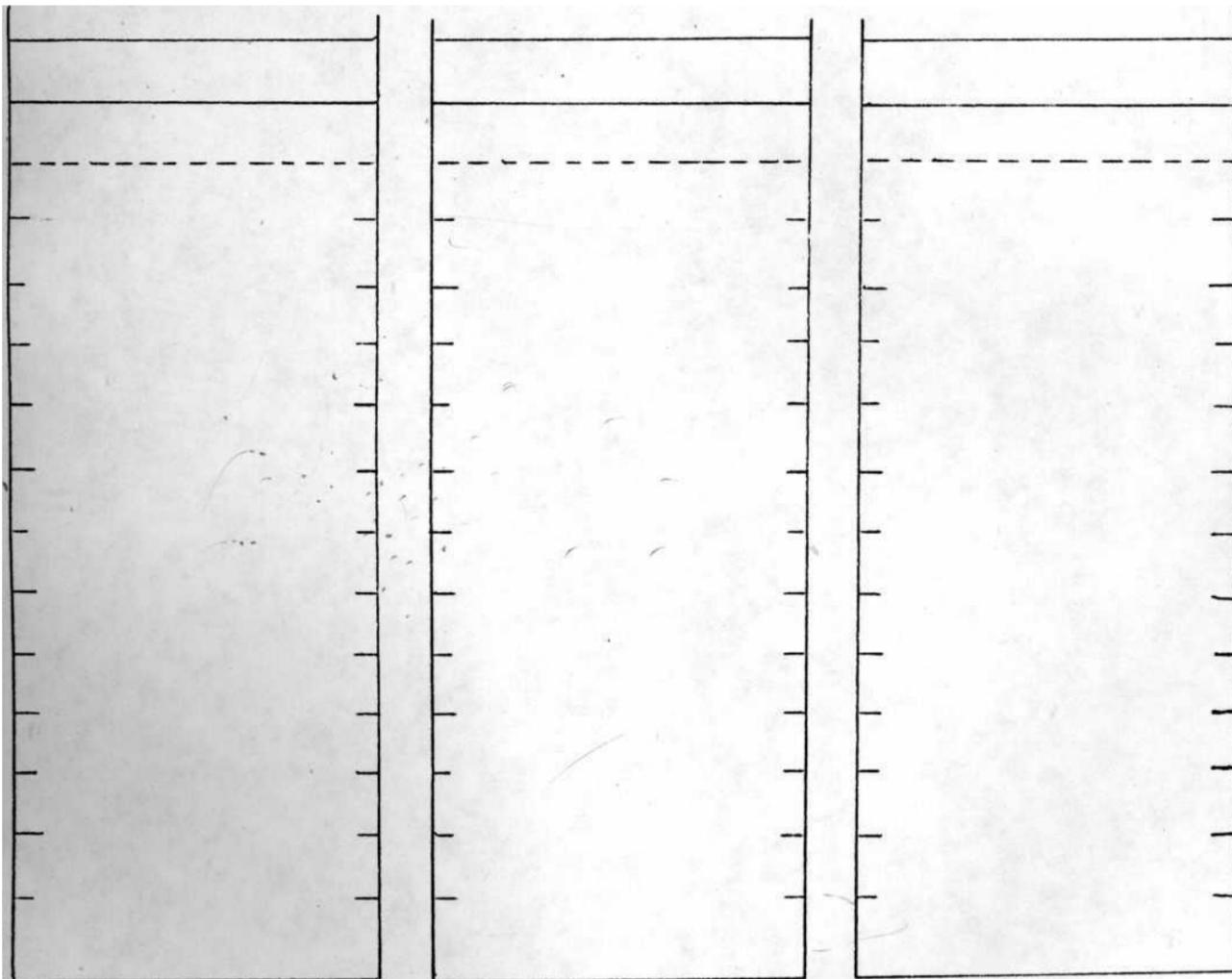
Percepción visual

Une Con un color estas líneas, para que Juanito pueda llegar hasta la mermelada

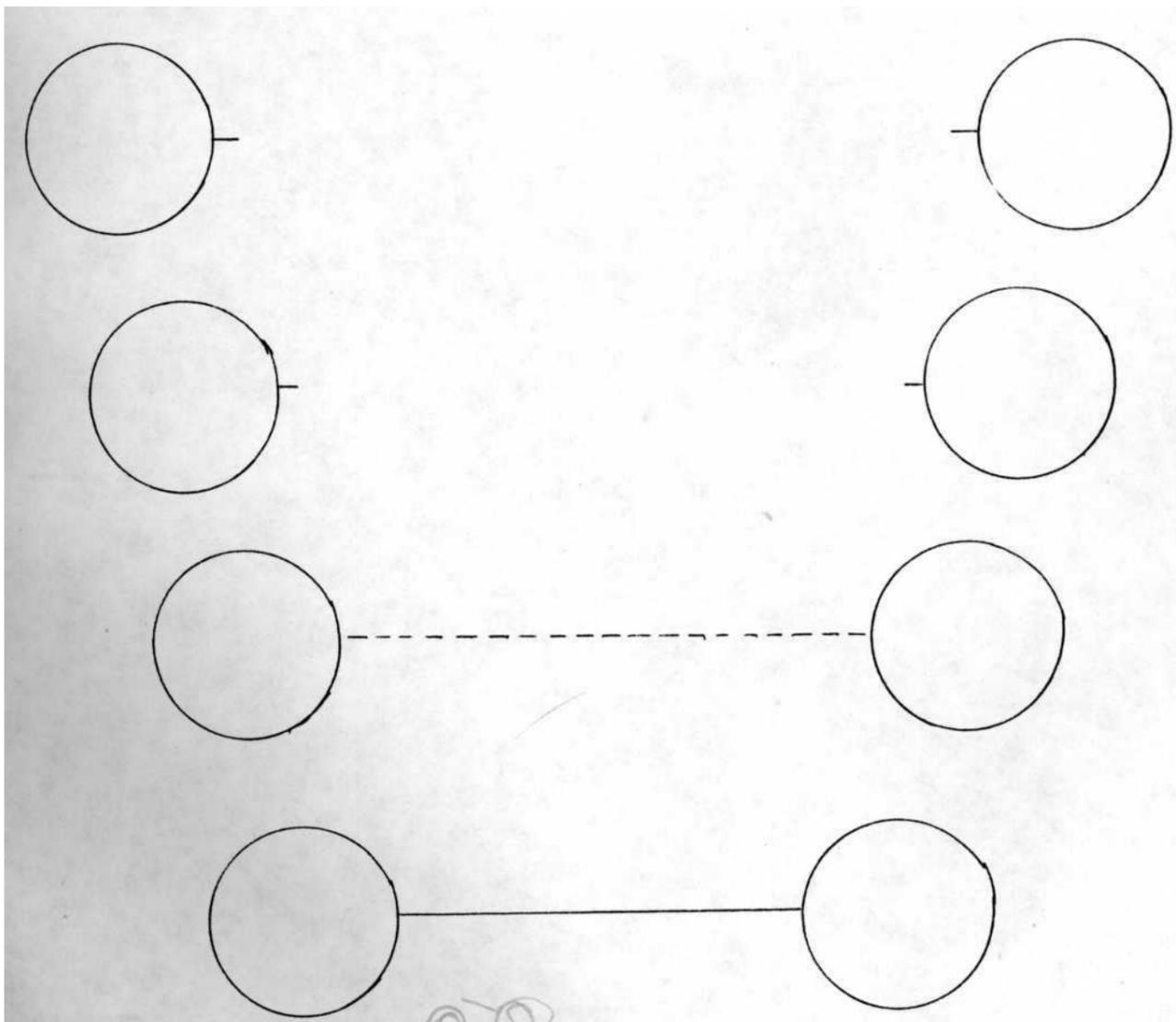


Percepción Visual

Sin levantar el lápiz, continúa los peldaños de ñas escaleras

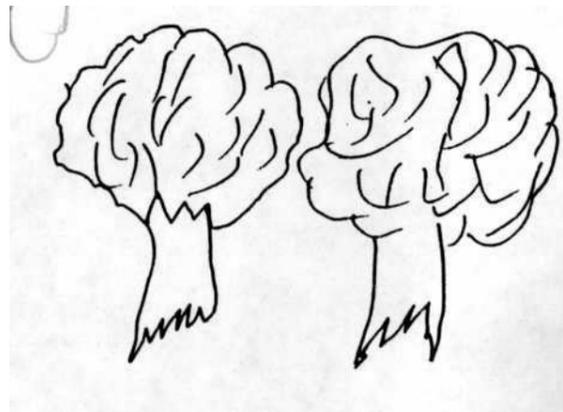
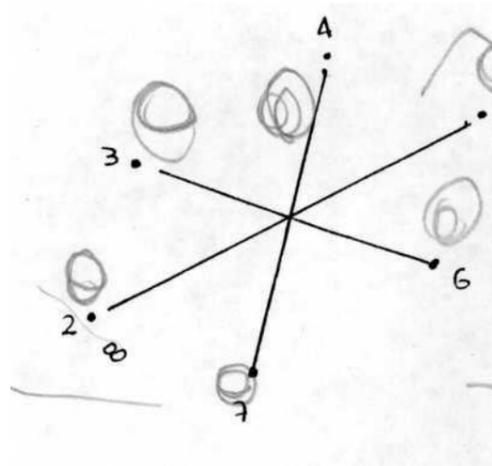


Une con una línea de color los círculos



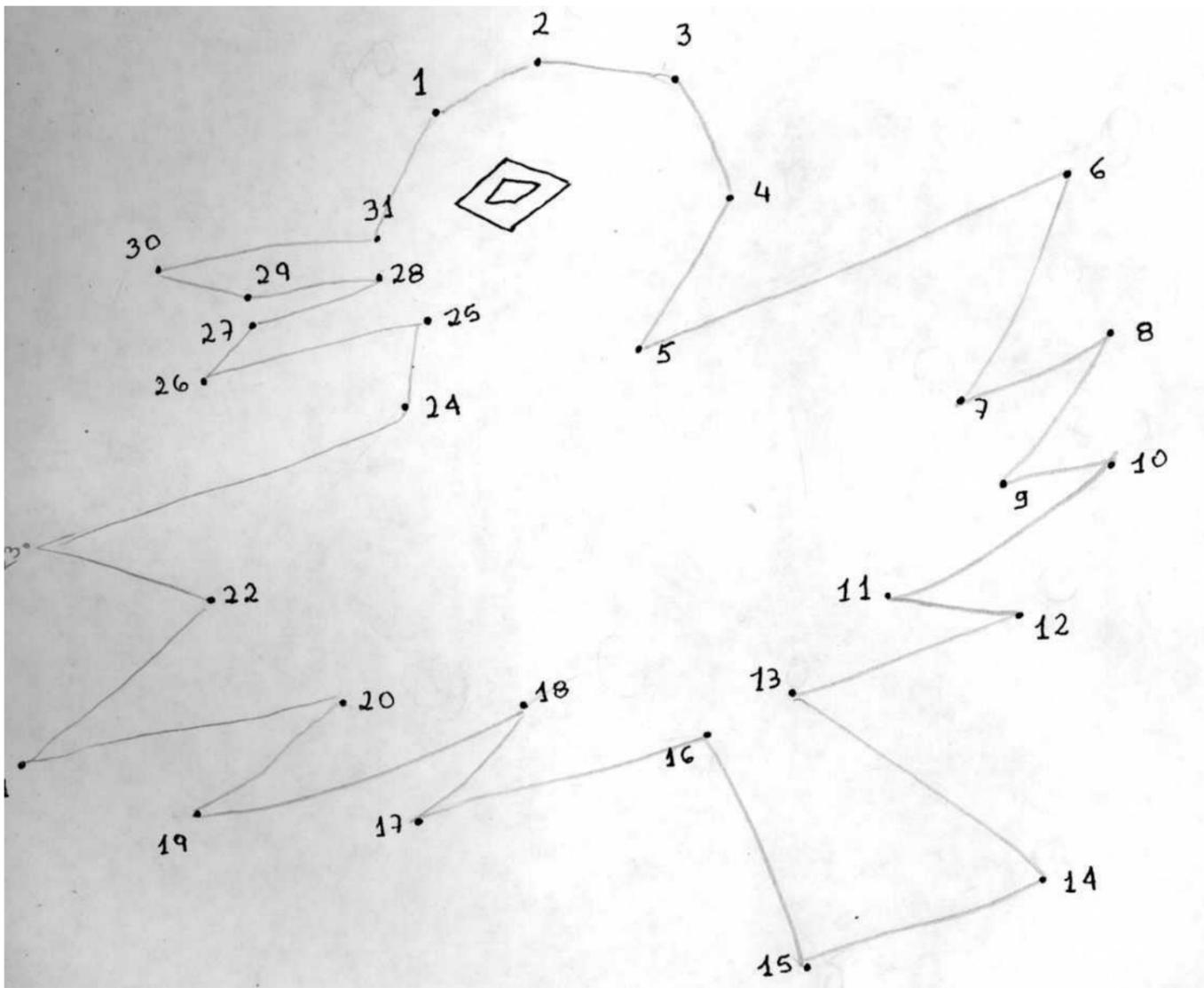
percepcion visual

Une con una línea los números hasta el auto



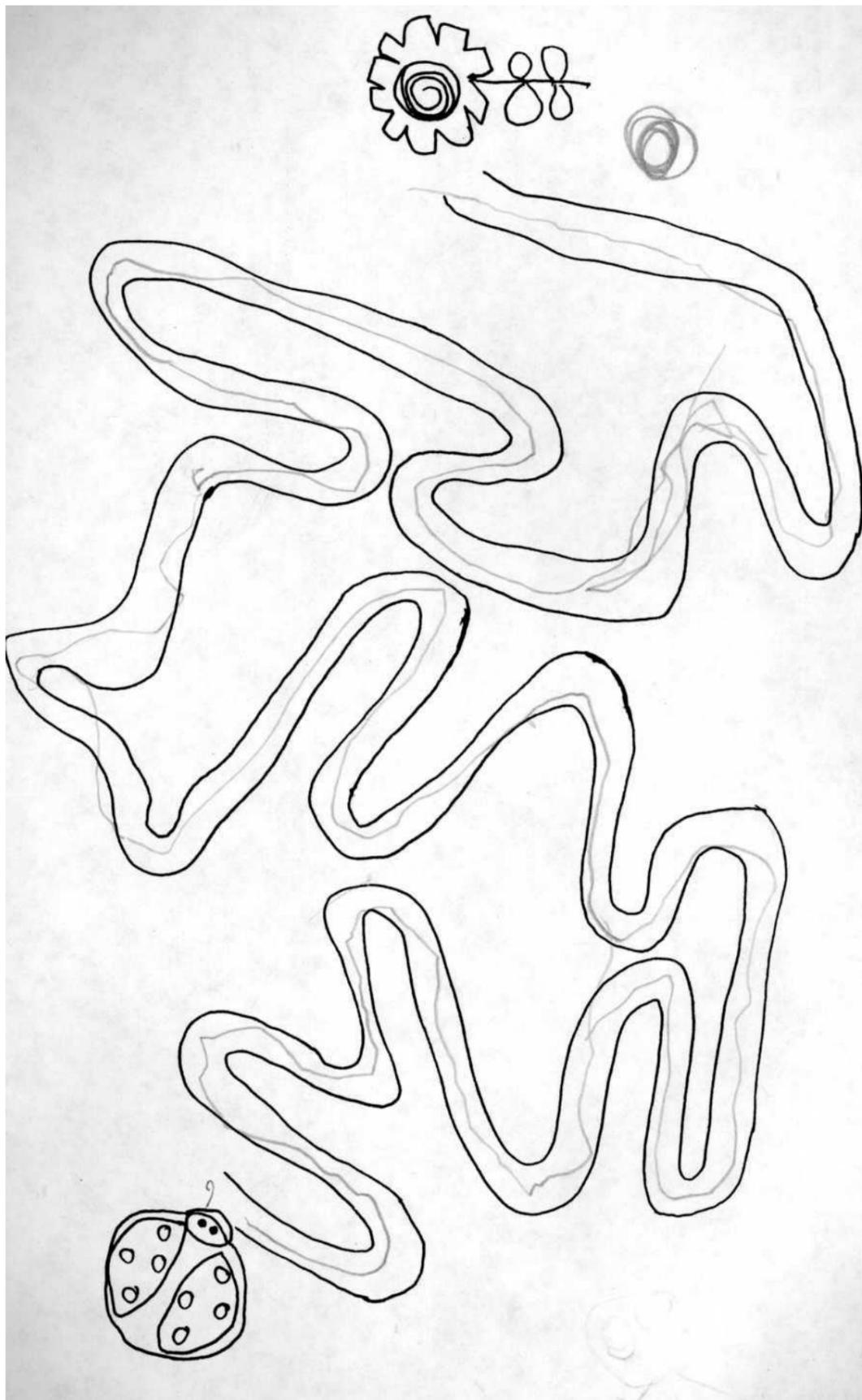
Percepción visual Recuperación  
Atención  
Noción Numérica

Une los puntos con líneas, siguien un orden numérico y tendrás una hermosa figura

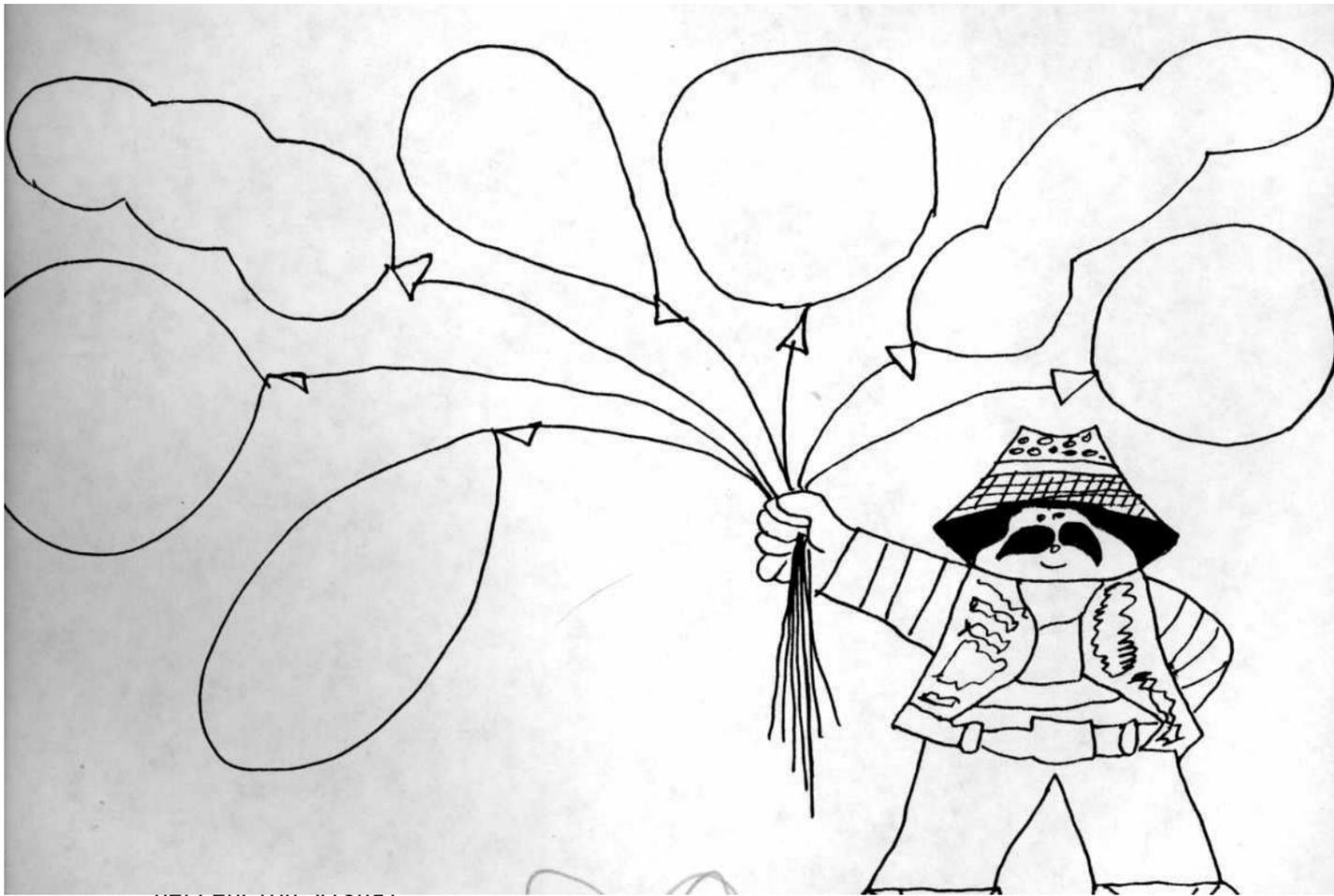


percepción visual

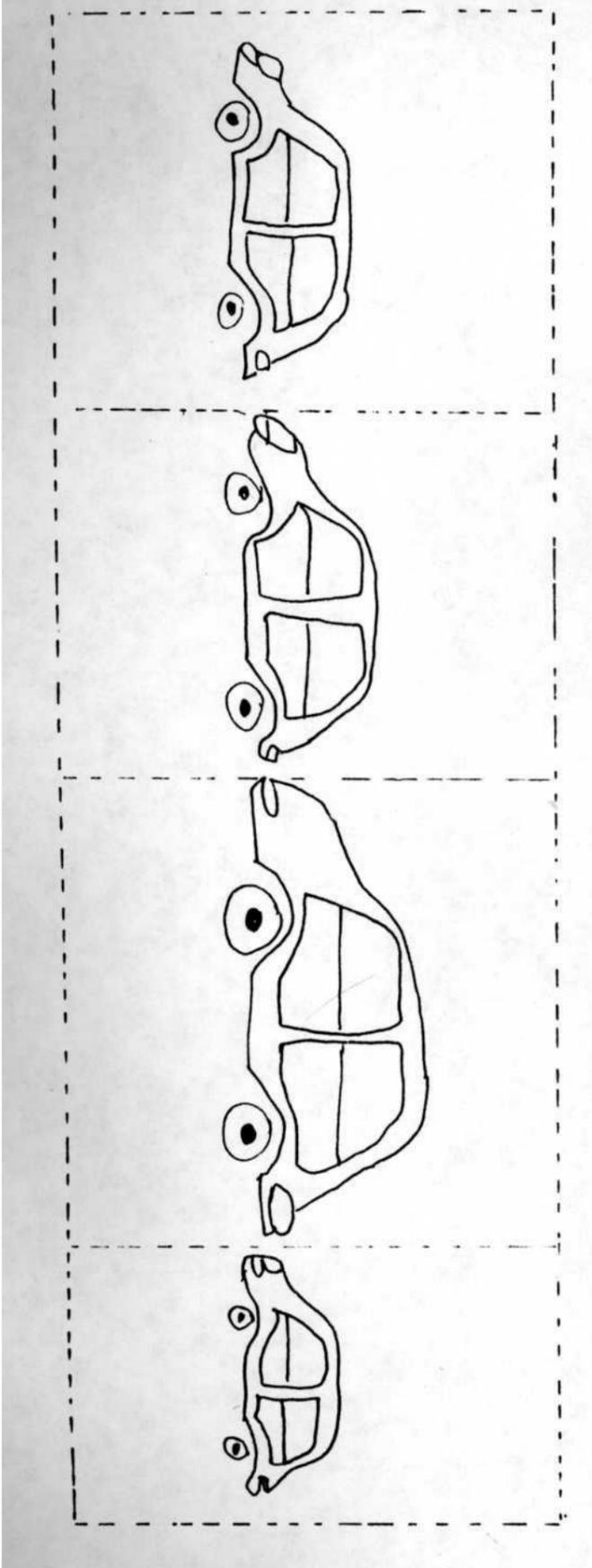
noción numérica



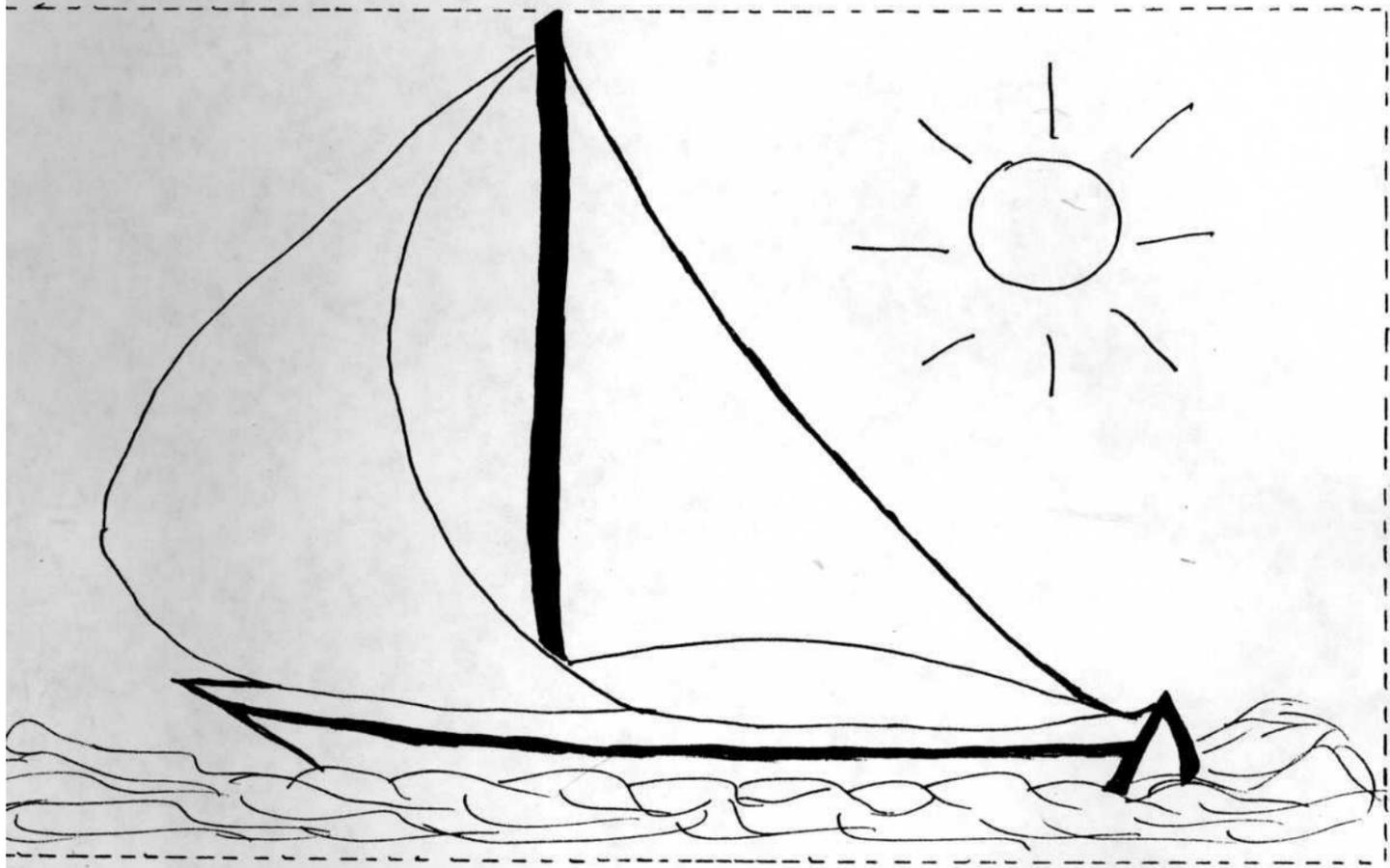
colorea las bombas redondas



perception visual

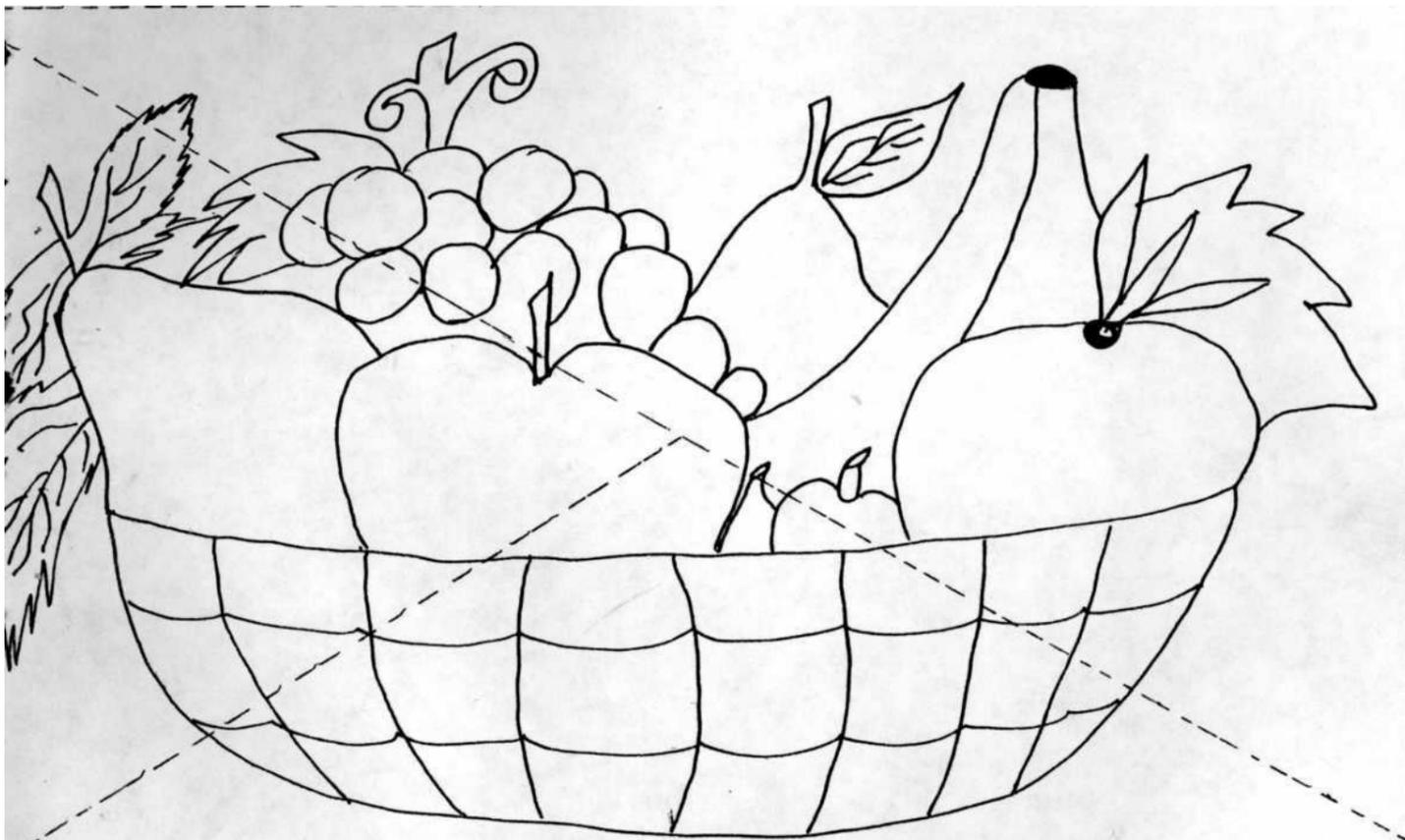


- Recortar por la línea de puntos.
- Armar el rompecabezas.



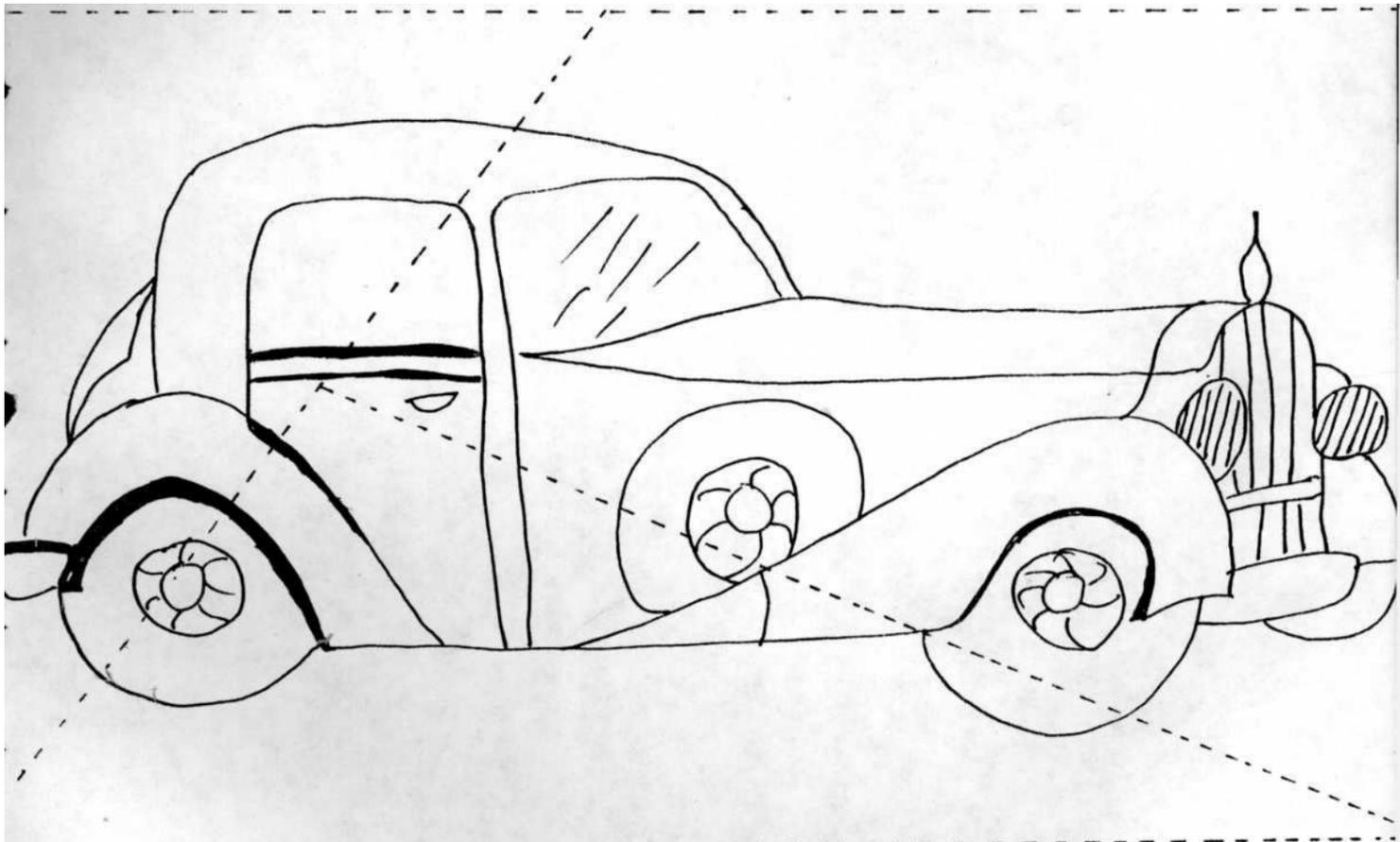
- Percepción Visual.
- Recuperación Atención.
- Figura - Fondo.

recorta la figura por la línea punteada  
arma rompecabezas



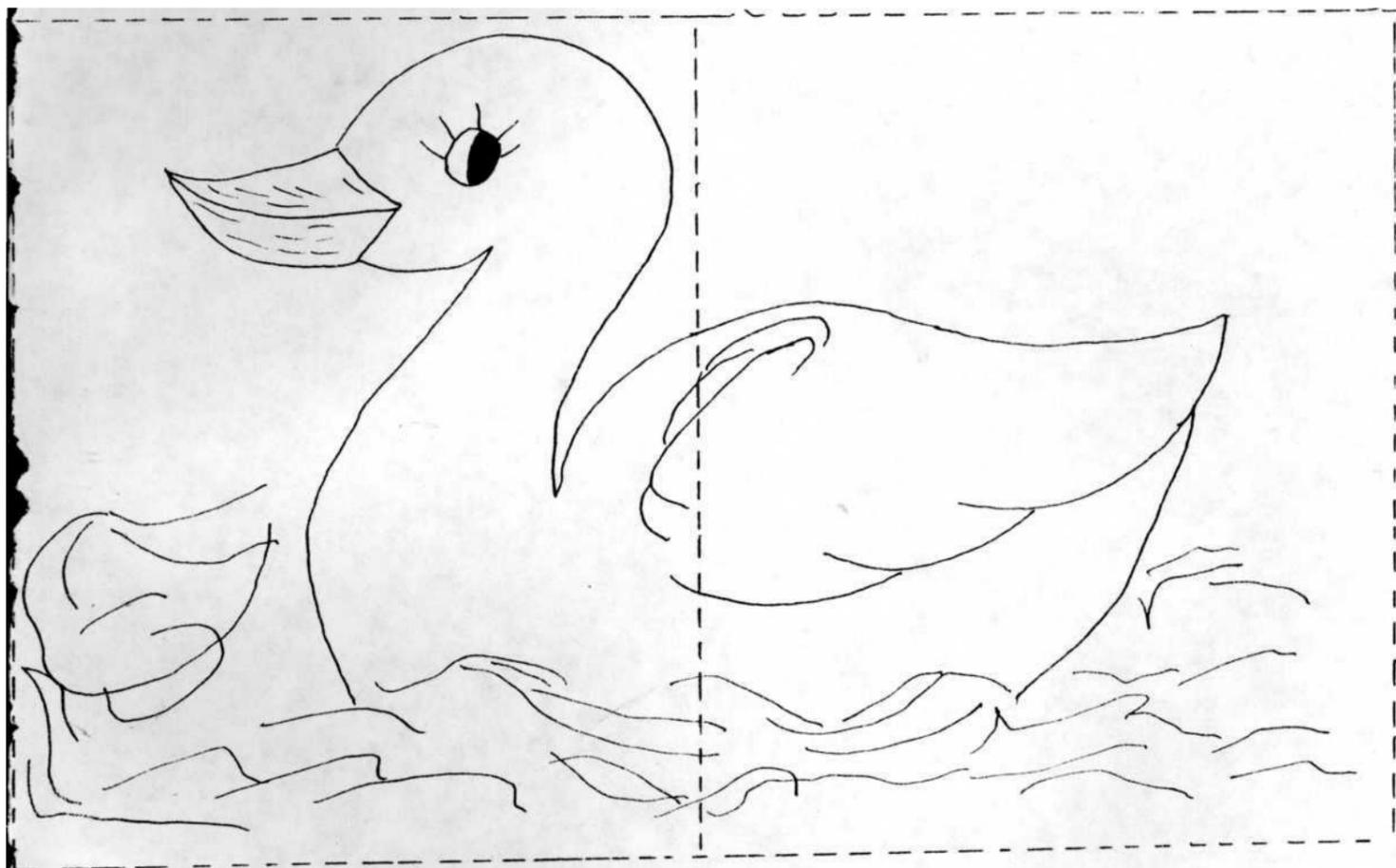
rec. atención  
percepción visual  
figura fondo

recorta por la línea punteada  
arma rompecabezas



perce  
pcion visual  
a fondo  
atencion  
figur

colorea esta figura  
arma recorta las líneas de puntos  
rompecabez



percepcion visual  
atencion  
figura fondo

f



colorea este dibujo



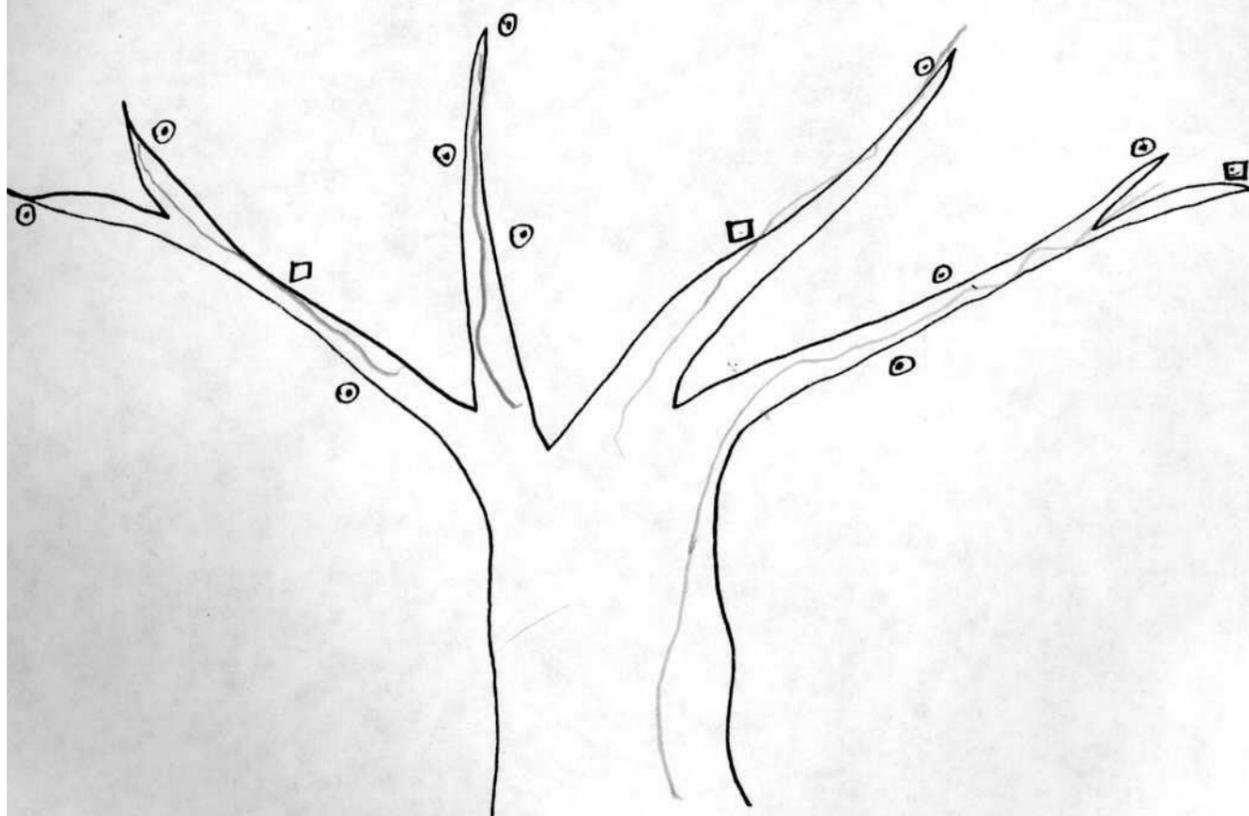
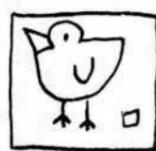
atencion y recuperacion visual

Colorea este dibujo.



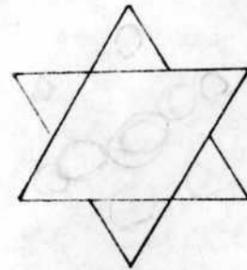
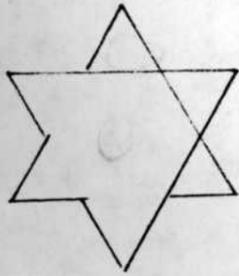
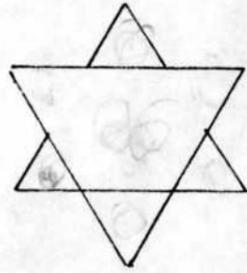
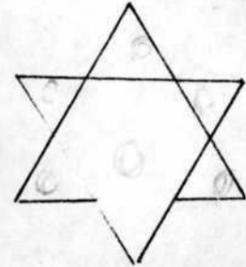
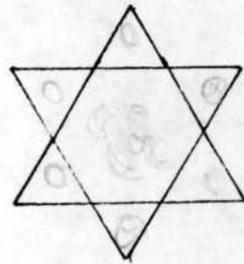
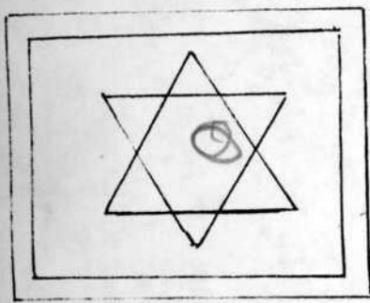
Percepción atención  
visual.

Sustituye en el árbol cada ○ por una hoja, y cada □ por un pajarito.



Recuperación de la atención.

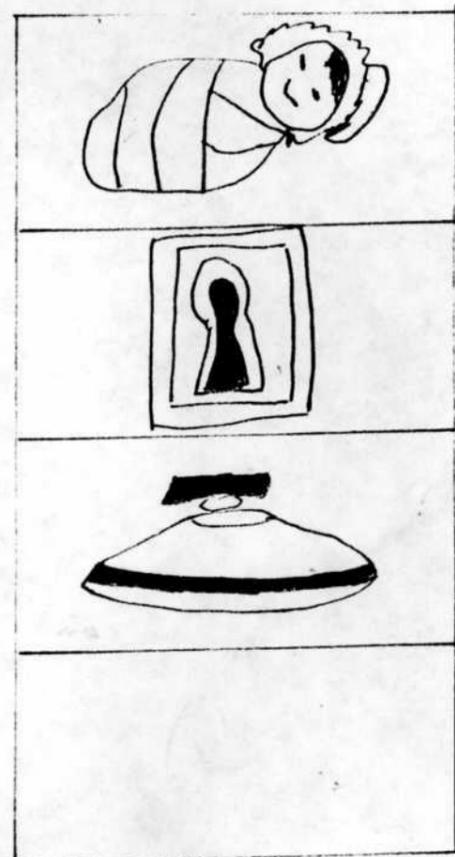
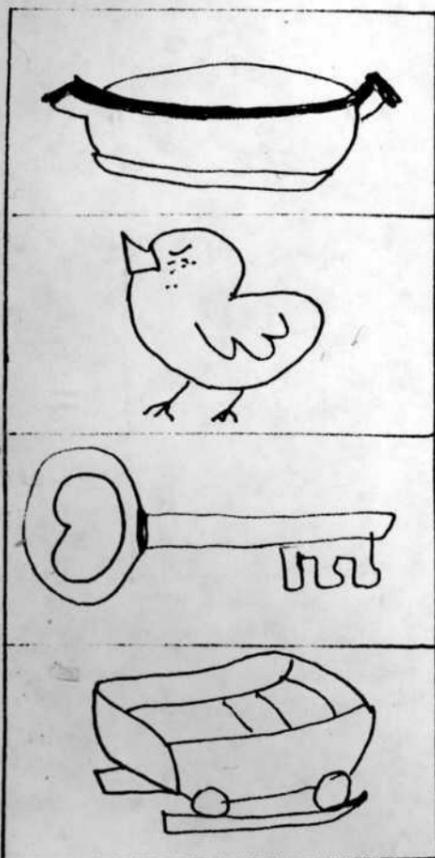
Observa la estrella que está en el cuadro y dibuja en las demás la parte que les falta.



Percepción Visual  
Rec. Espacial  
Rec. Atención.

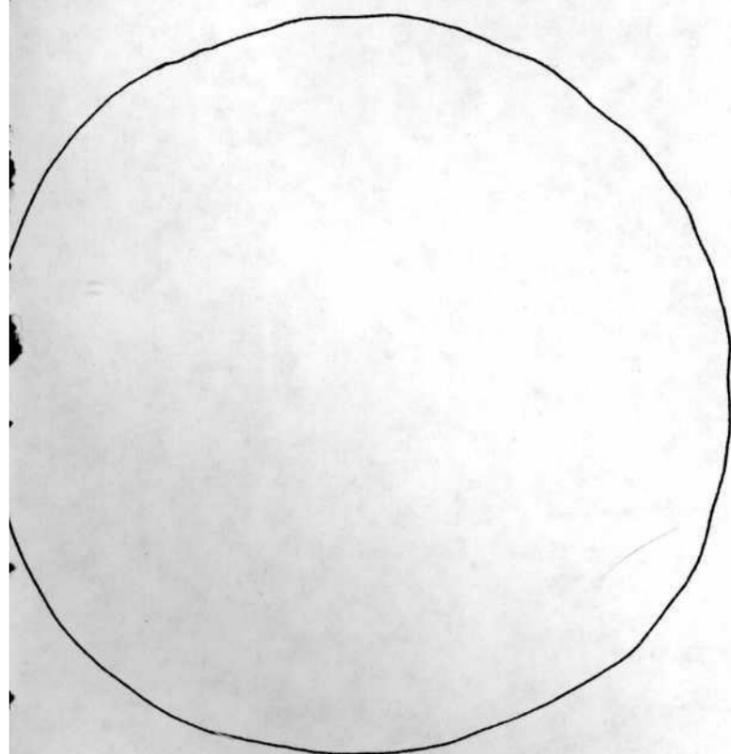
Una con una raya cada cosa  
con la que corresponde.

Rec. Atención.  
Noción numérica.  
Correspondencias.

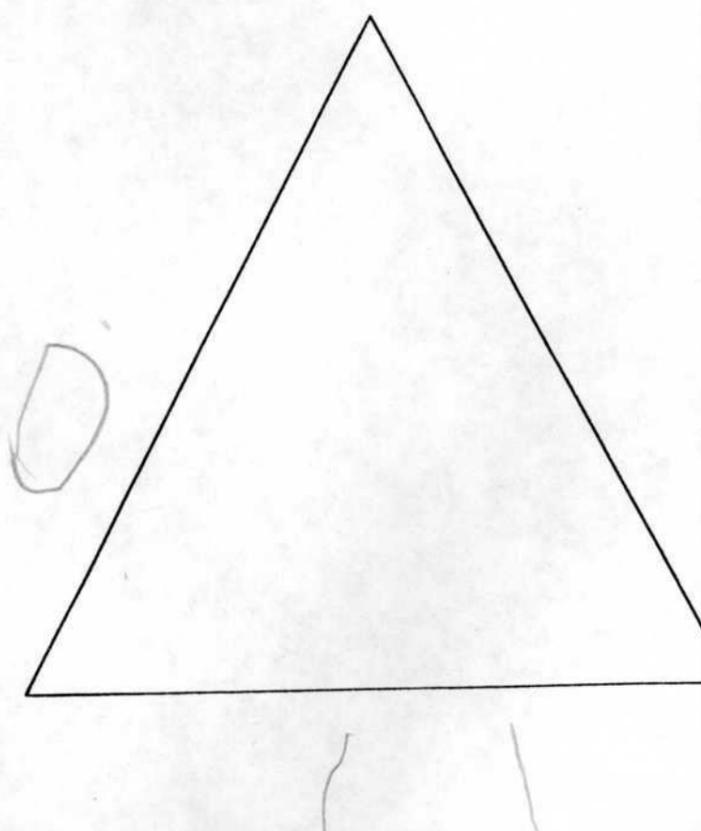


Rec. Atención.  
Noción Numérica.

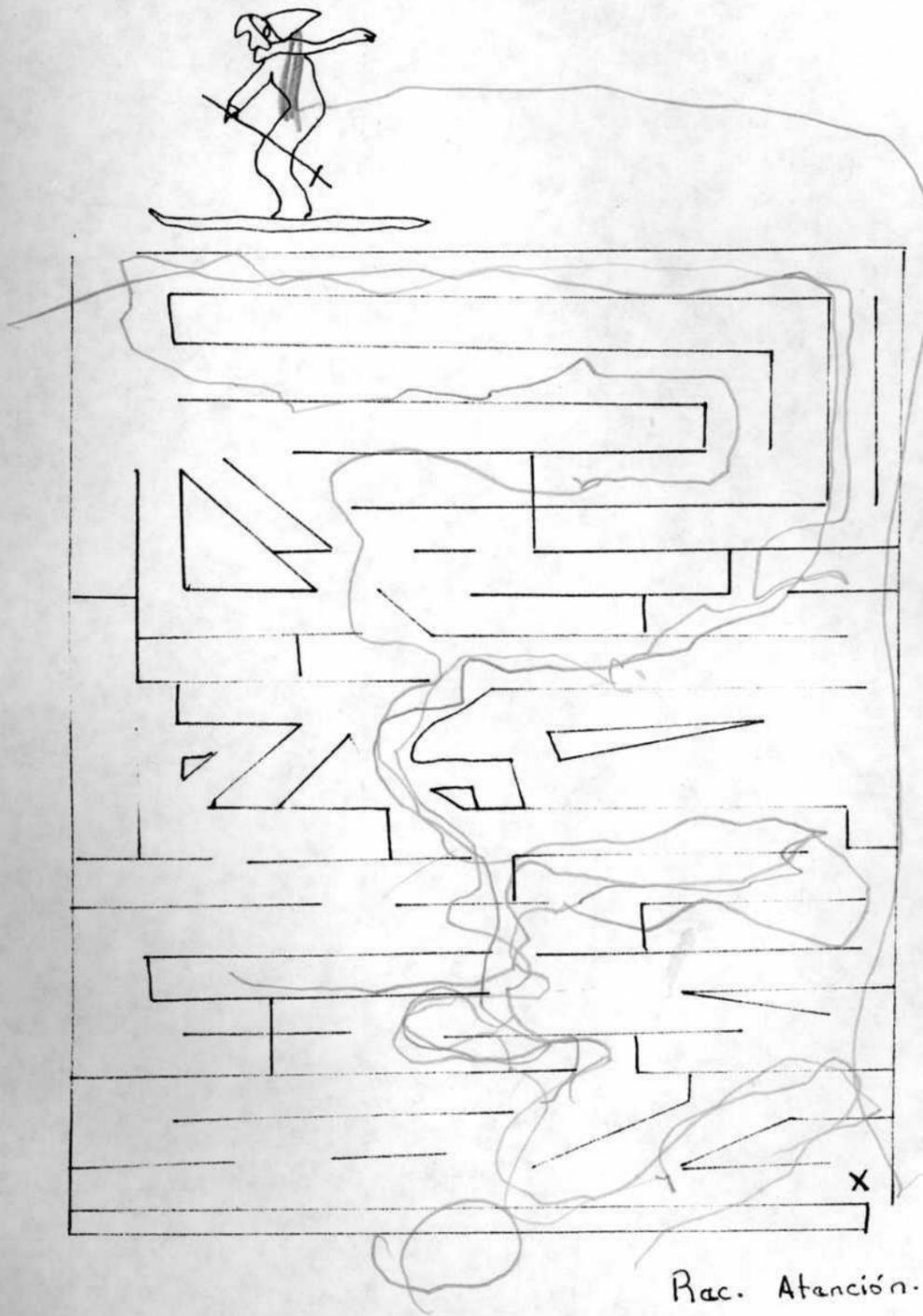
Escribe en el círculo 20 veces  
la "a"



Escribe en el triángulo 15 veces  
la "u".



Escribe el camino correcto para que el alpinista llegue hasta "X".



Pac. Atención.

Ejercicio

Escribe en cada renglón tú nombre completo y tus apellidos.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

Recuperación de la atención.

283

Ejercicio.

Trata de recordar lo que hiciste ayer durante todo el día.

1..

2..

3.

4.

5.

Ejercicio.

Trata de recordar lo que haces en tu tiempo libre

1..

2..

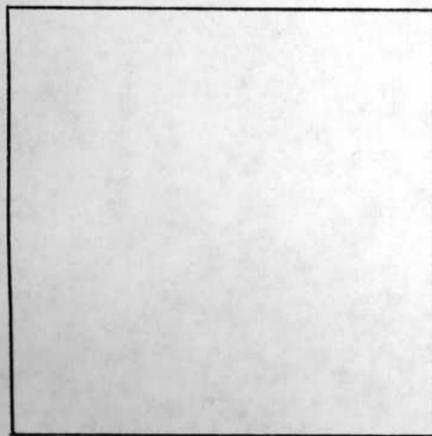
3. \_

4.

5.

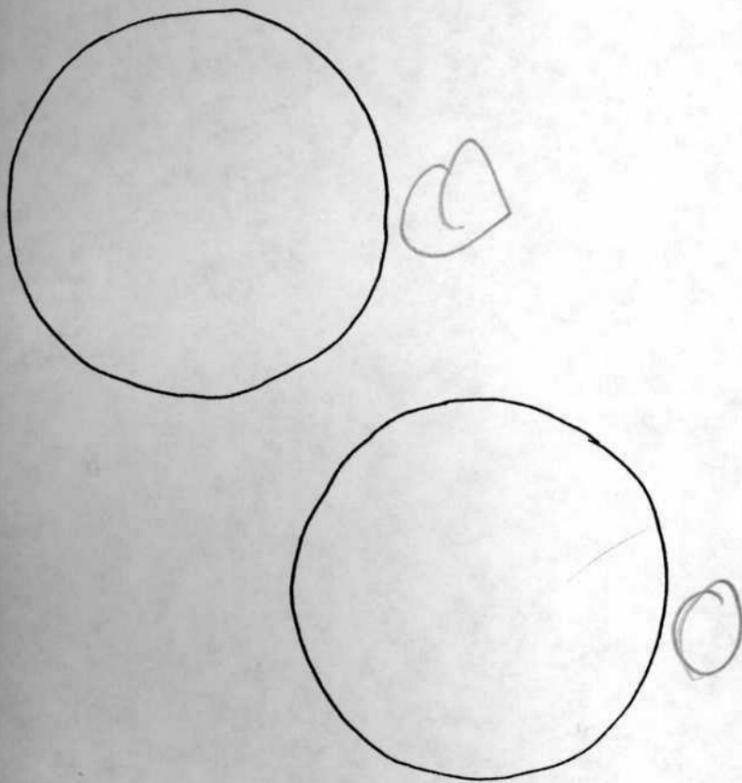
Recuperación de la atención, memoria.

- Al frente de este dibujo haz uno igual y pntalo a tu gusto.
- Pntale algo más a este dibujo.



Rec. Atención.

- Colorea estos círculos
- Haz al frente otros iguales y pinta los en el interior lo que tú quieras.



Rac. Atención.

286

Ejercicio.

Trata de recordar y escribe cuatro cosas que hiciste ayer por la tarde.

1.. 2.

3.,

4.

Ejercicio.

Trata de recordar lo que hiciste ayer por la mañana.

1

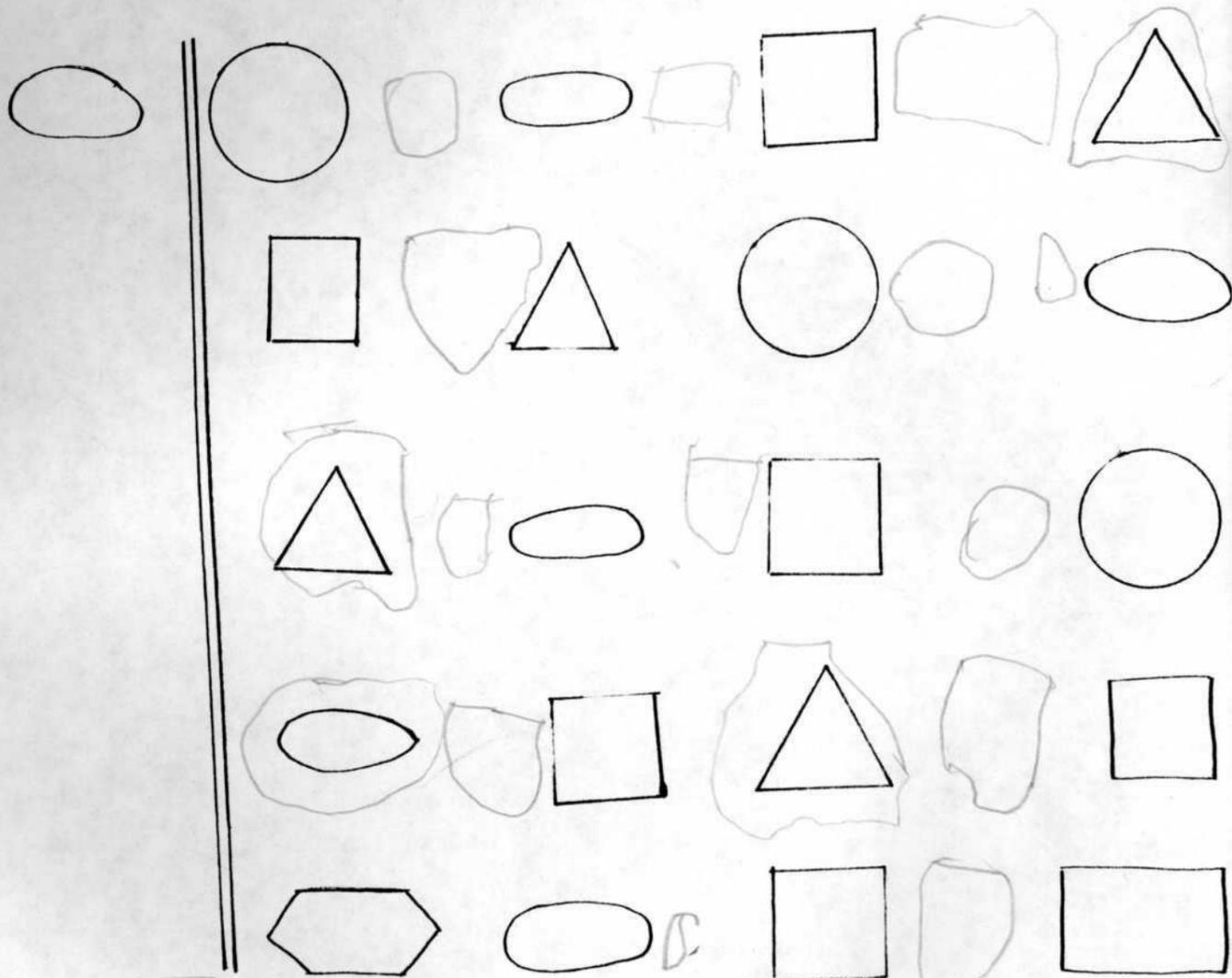
2.

3.,

4.

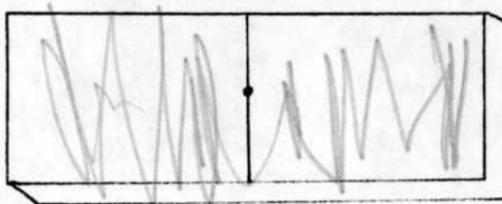
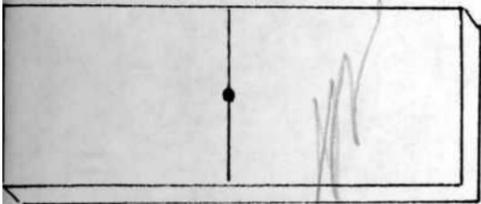
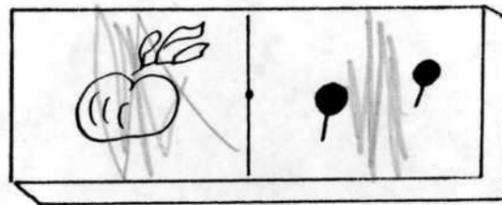
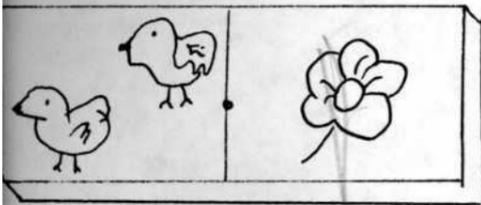
Recuperación de la atención y memoria.

Pinta de color amarillo las figuras que parecen un huevo.

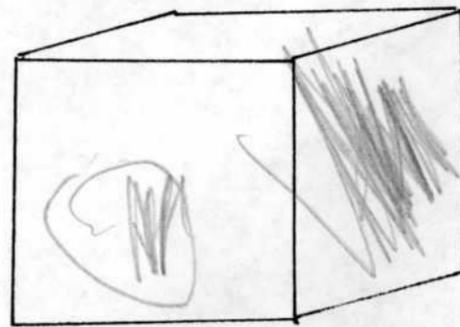
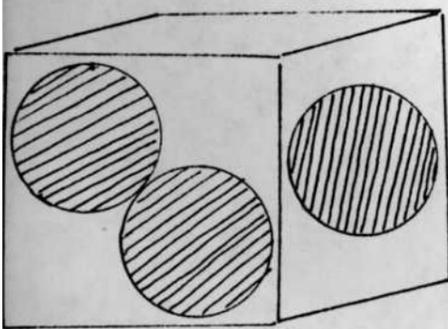


Rec. Atención.  
Perc. Visual  
Noc. Numérica.  
Memoria

En el dominó en blanco escribe el número correspondiente a los dibujos que hay en el de arriba.



En el dado en blanco escribe el número que indique los puntos que tiene el otro dado.

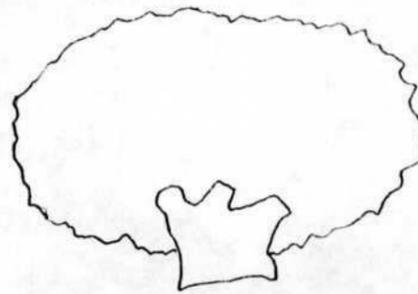


Percepción Visual.  
Rec. Atención.  
Noc. Numérica.

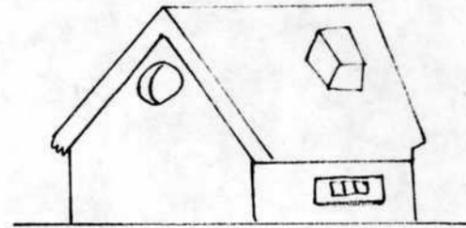
Dibuja el sol, la chimenea y la puerta.



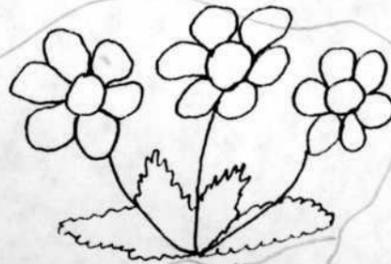
Dibuja una manzana en este árbol.



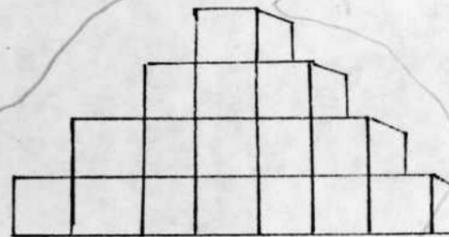
Dibujale la puerta a esta casa.



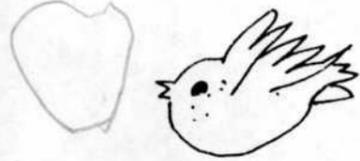
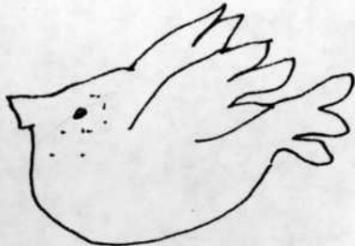
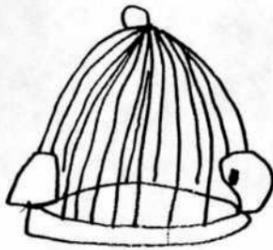
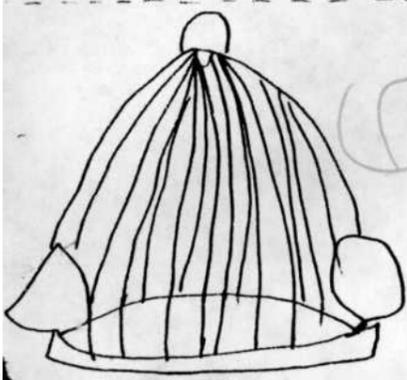
Quita una flor tachándola.



Quita un taco tachándolo.



- Recorta cada uno de los cuadros
- Ordena las jaulas de la más grande a la más pequeña.
- Ordena los pájaros del más grande al más pequeño.
- Coloca cada pájaro en su jaula.

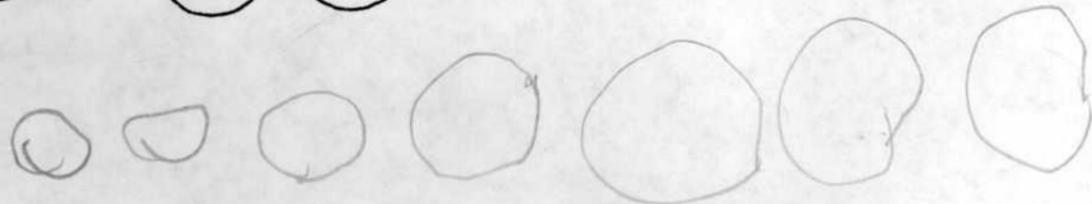
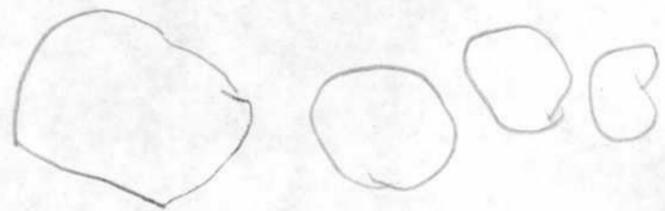
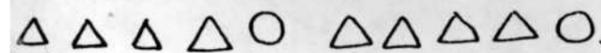
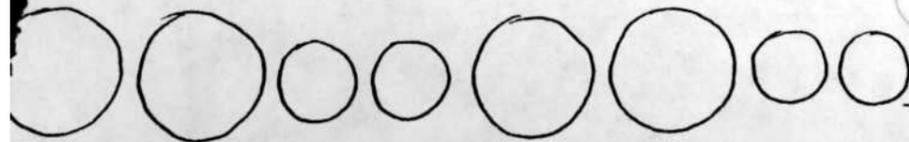
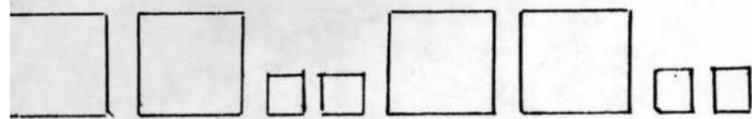
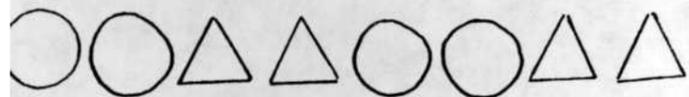


Noc. Numérica.  
Noc. Espacial.  
Atención.

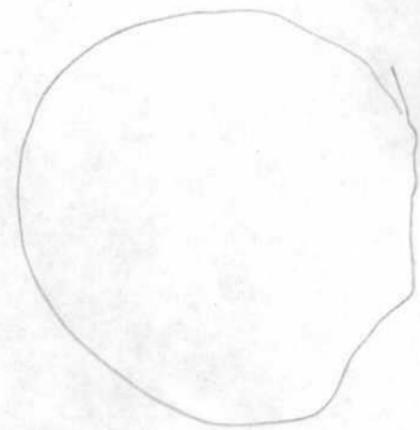
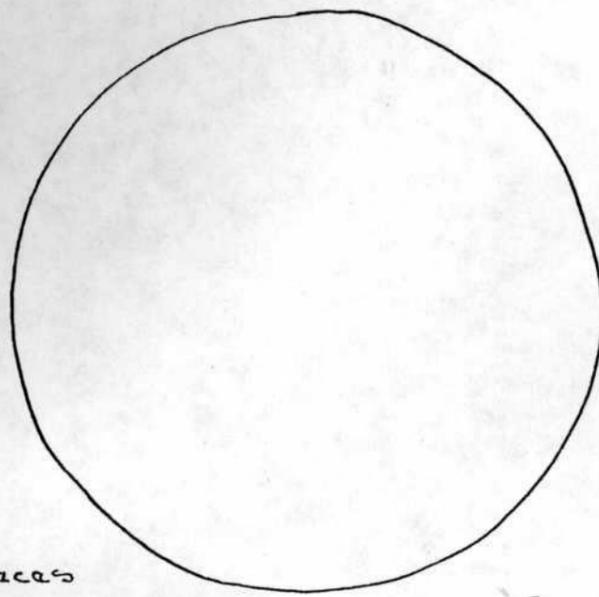


Continúa dibujando.

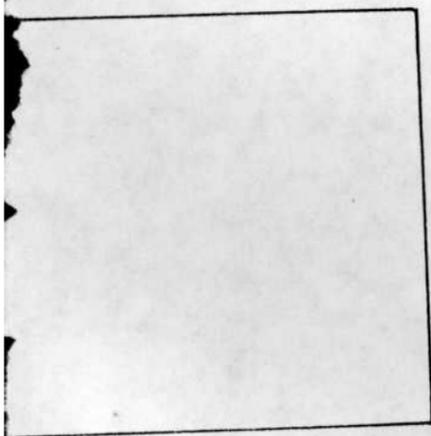
Perce. Visual.  
Rec. Atención.  
Noc. Numérica.  
Seriación.  
Memoria.



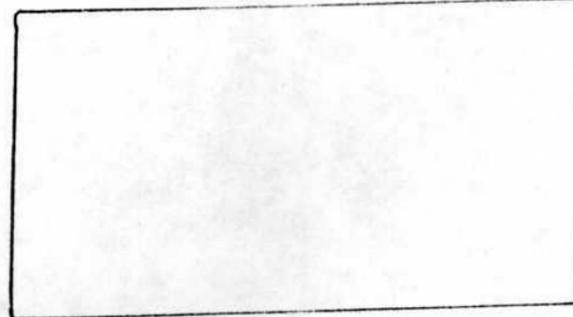
Escribe en este círculo 15 veces la "e".



Escribe la "i" 8 veces



Escribe en este rectángulo  
12 veces la "o".



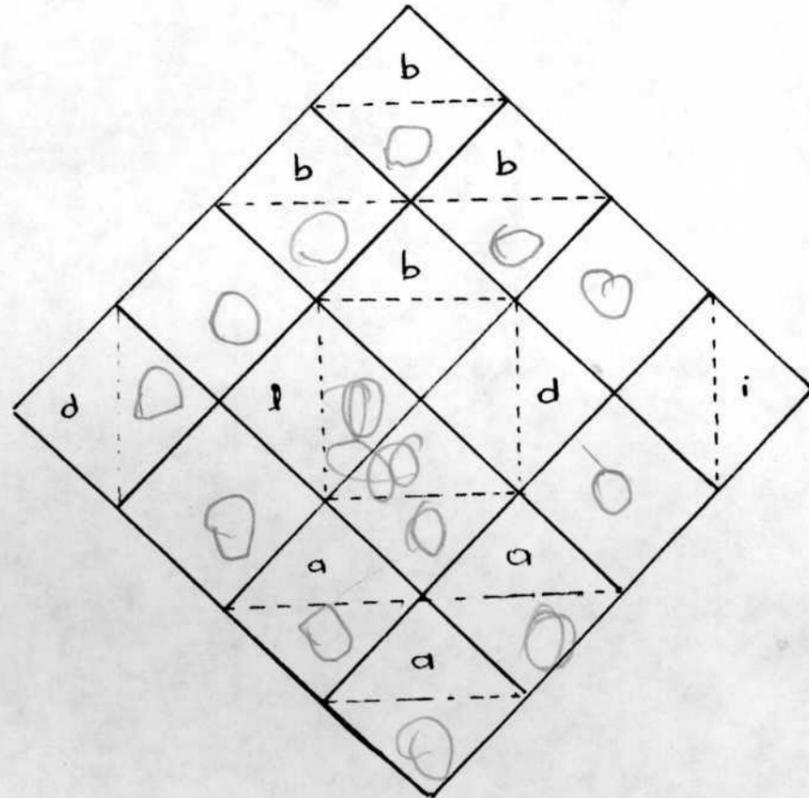
Rec. Atención  
Noc. Numérica.

Parc. Visual.  
Rec. Atención.

Colorea en cada hilera el dibujo que es diferente a los demás.

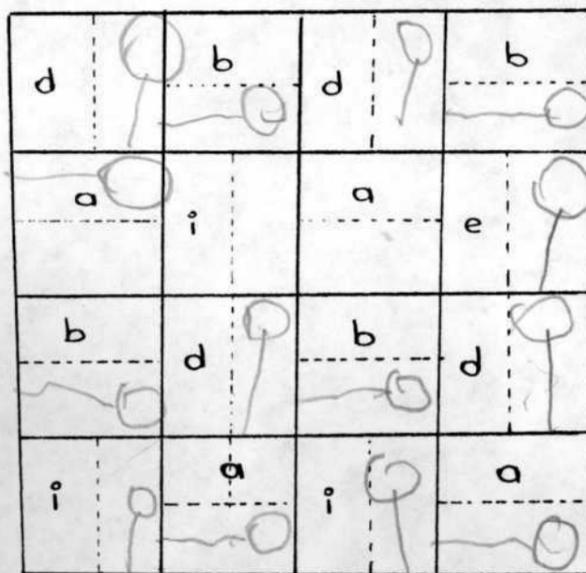



Colorea todos los triángulos que tienen una letra.



Rec. Atención.

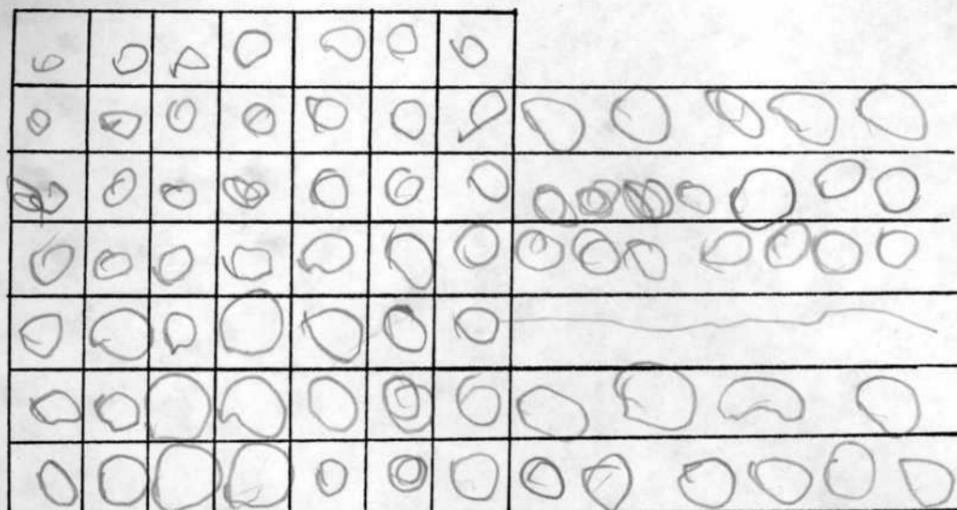
Colorea en cada cuadrado solo la parte que quedó en blanco.



Rec. Atención.

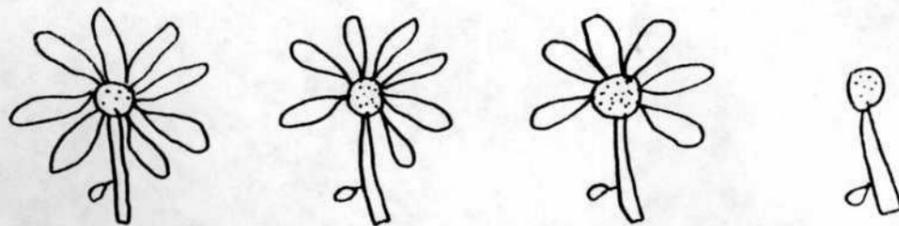
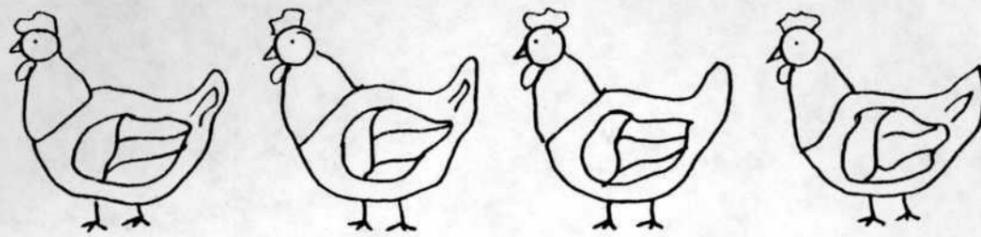
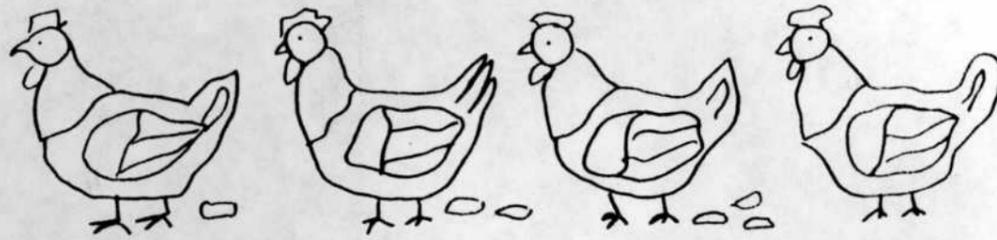
Mira al dibujo, anota al frente el número de cuadros que te parece que tiene, sin contarlos.

Cuenta todos los cuadros y escribe el número que realmente tiene, comprueba si te has equivocado.

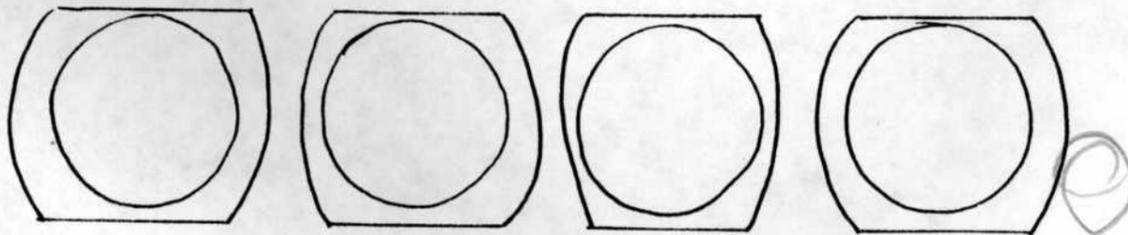
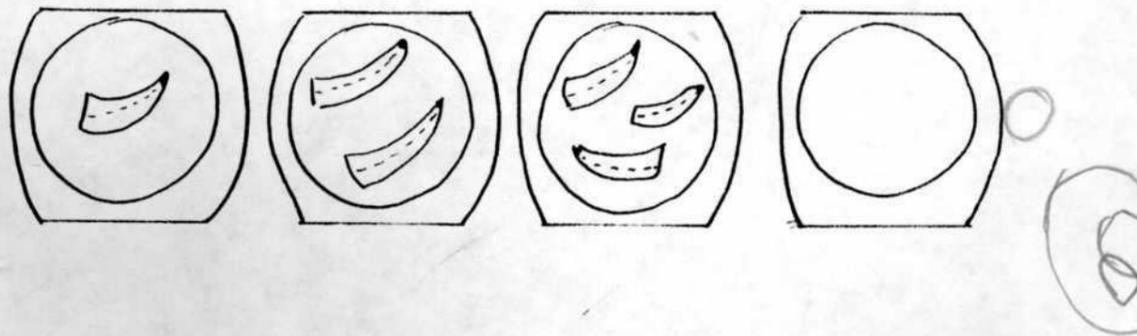
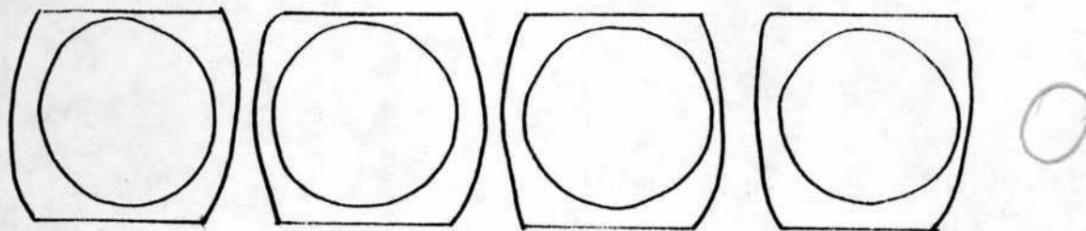
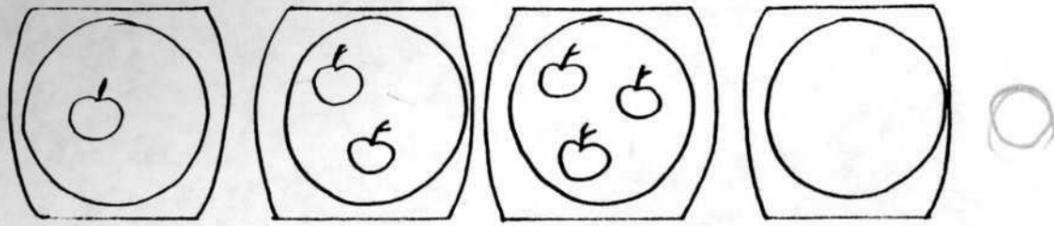


Rec. Atención.

Continua dibujando huevos y poniendo patalos.

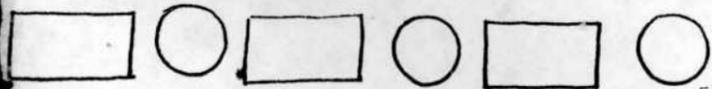
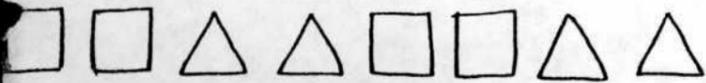
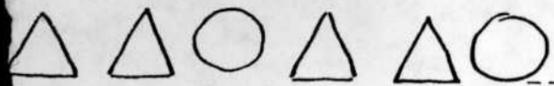
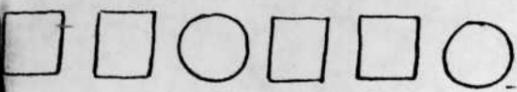


Continúa dibujando manzanas y bananos.



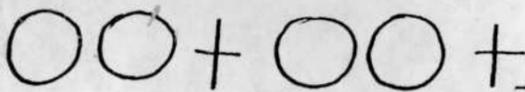
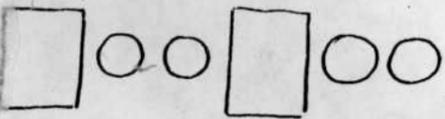
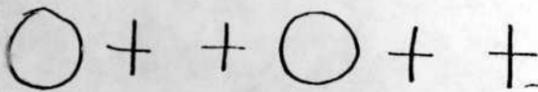
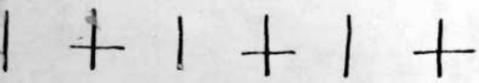
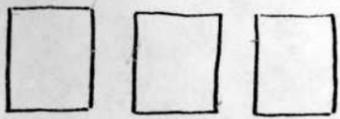
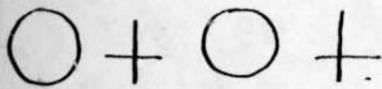
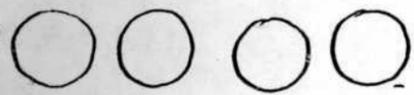
Noc. numérica  
Seriaciones.  
Rec. Atención.

Continua dibujando.



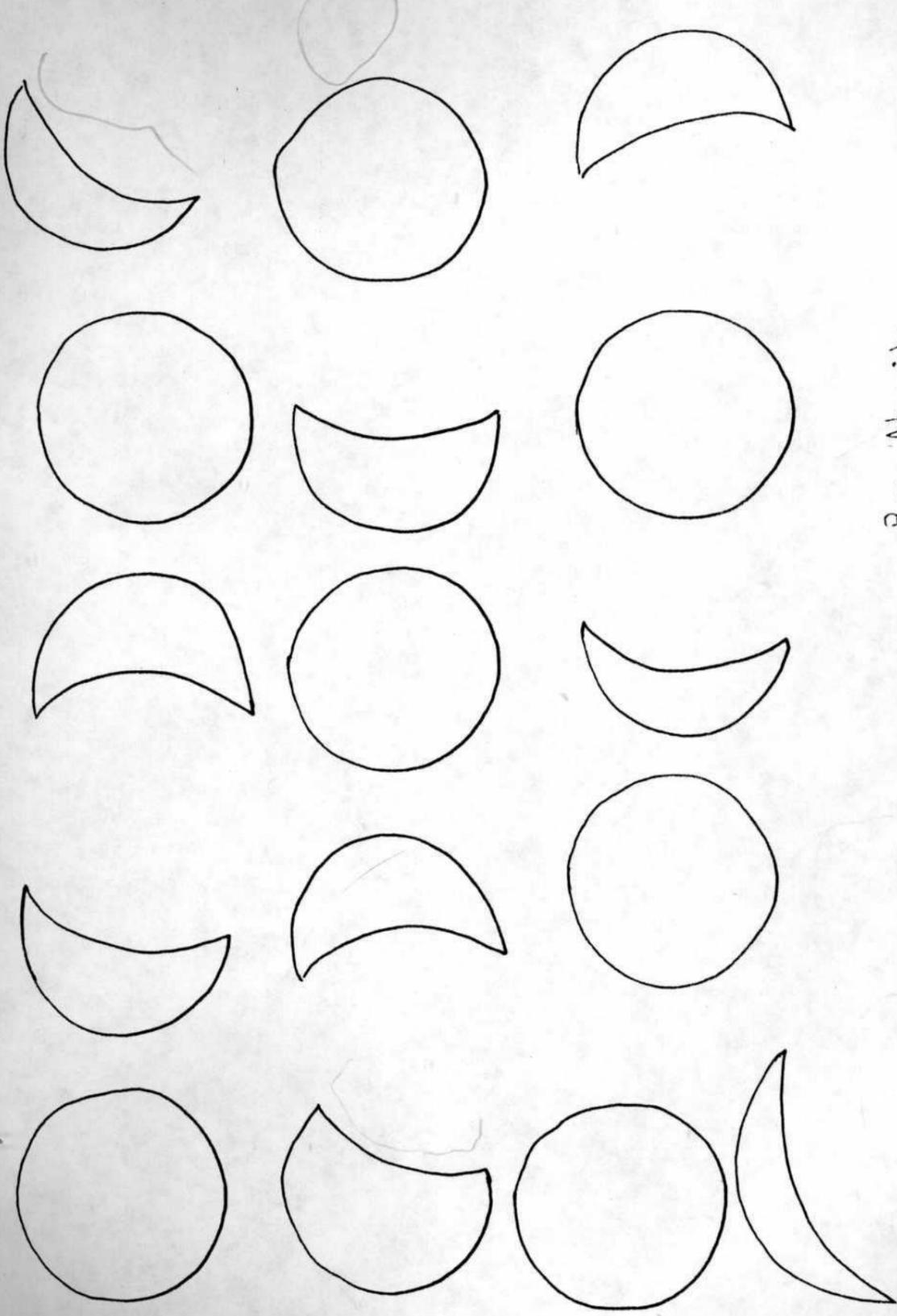
Noc. numérica  
Seriación.  
Rec. Atención.

Continua dibujando.



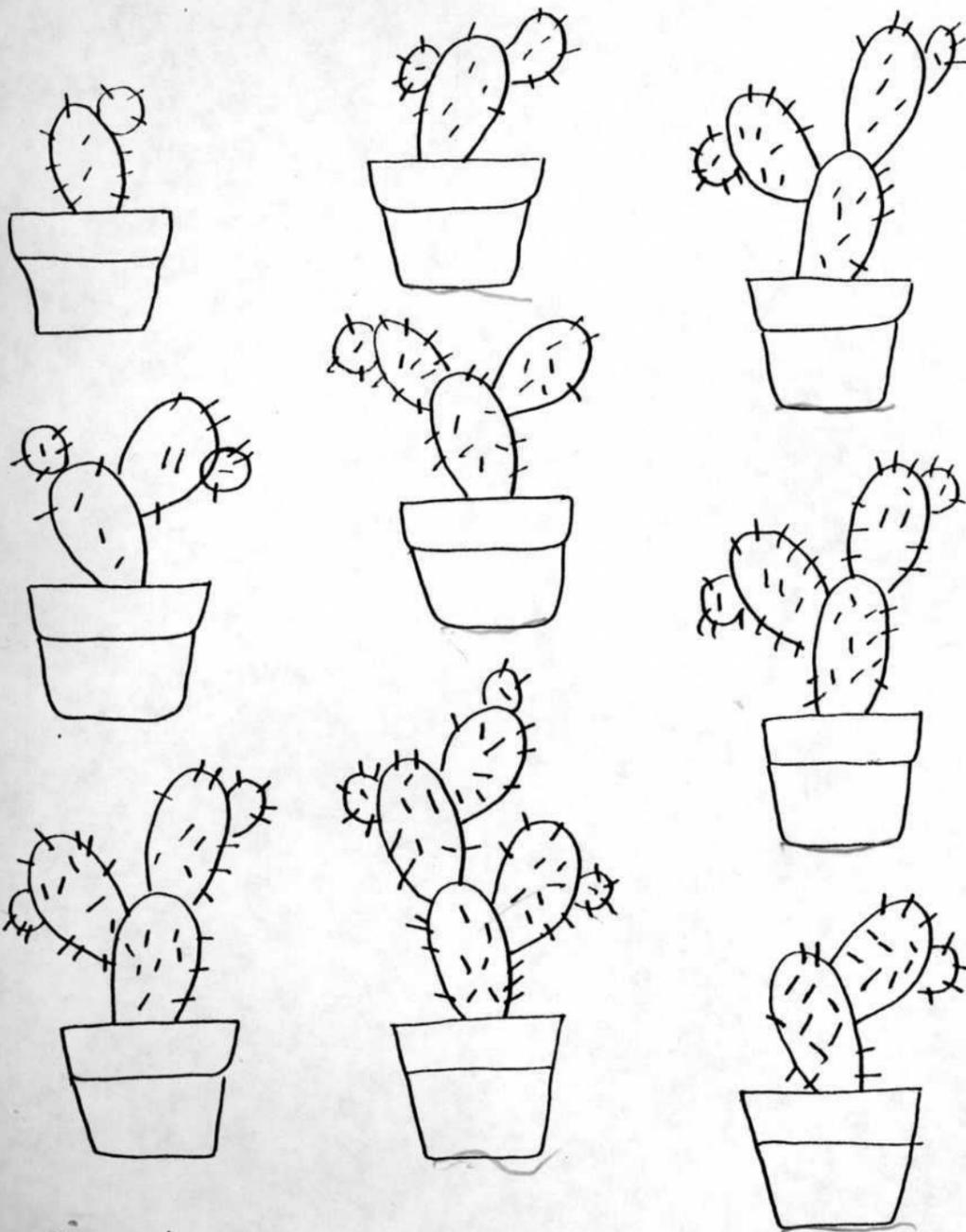
Noc. numérica  
Seriación.  
Rec. atención.

Colorea de amarillo las lunas llenas.



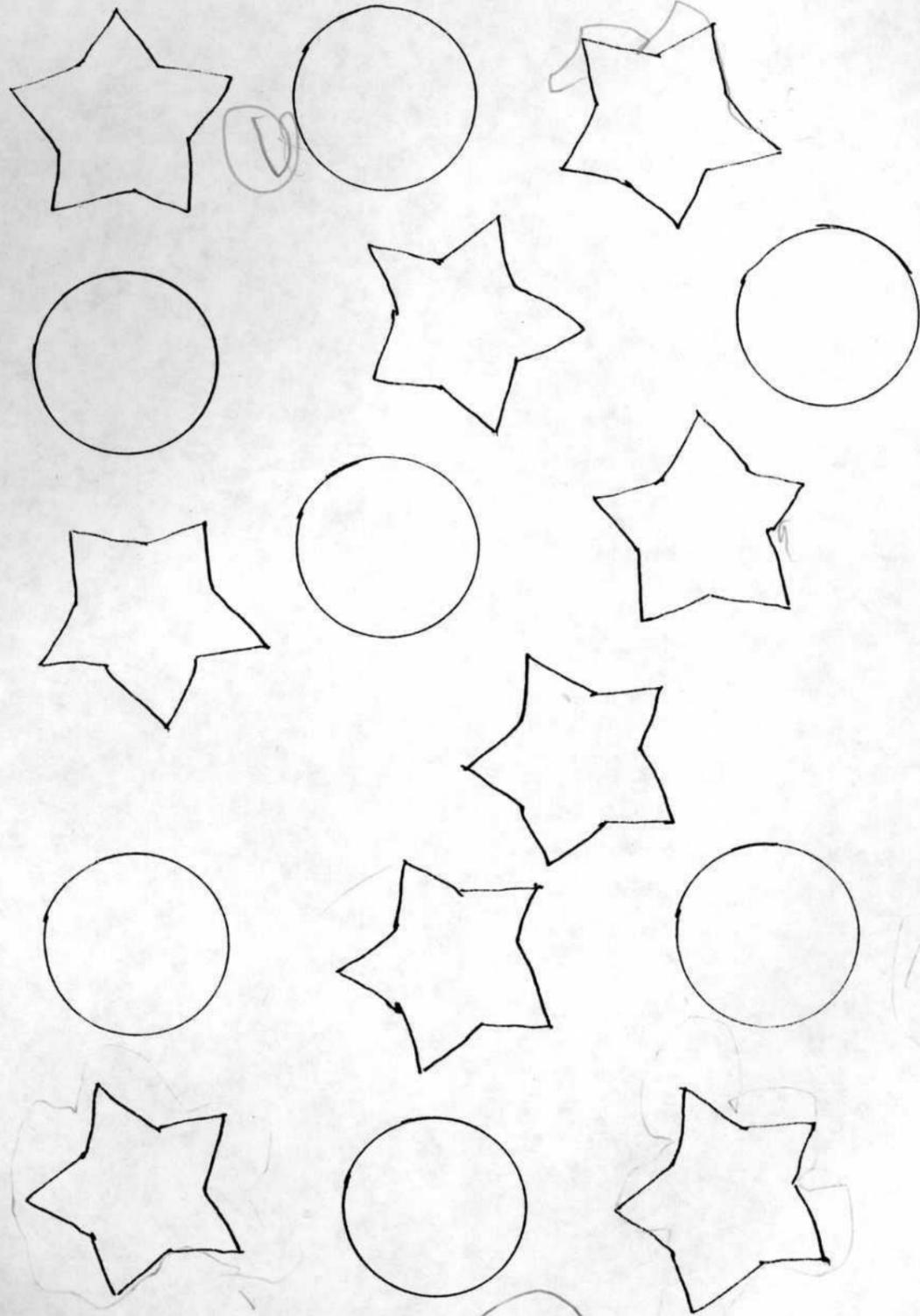
Rec. Atención.

Colorea de azul el tarro. (No la planta).

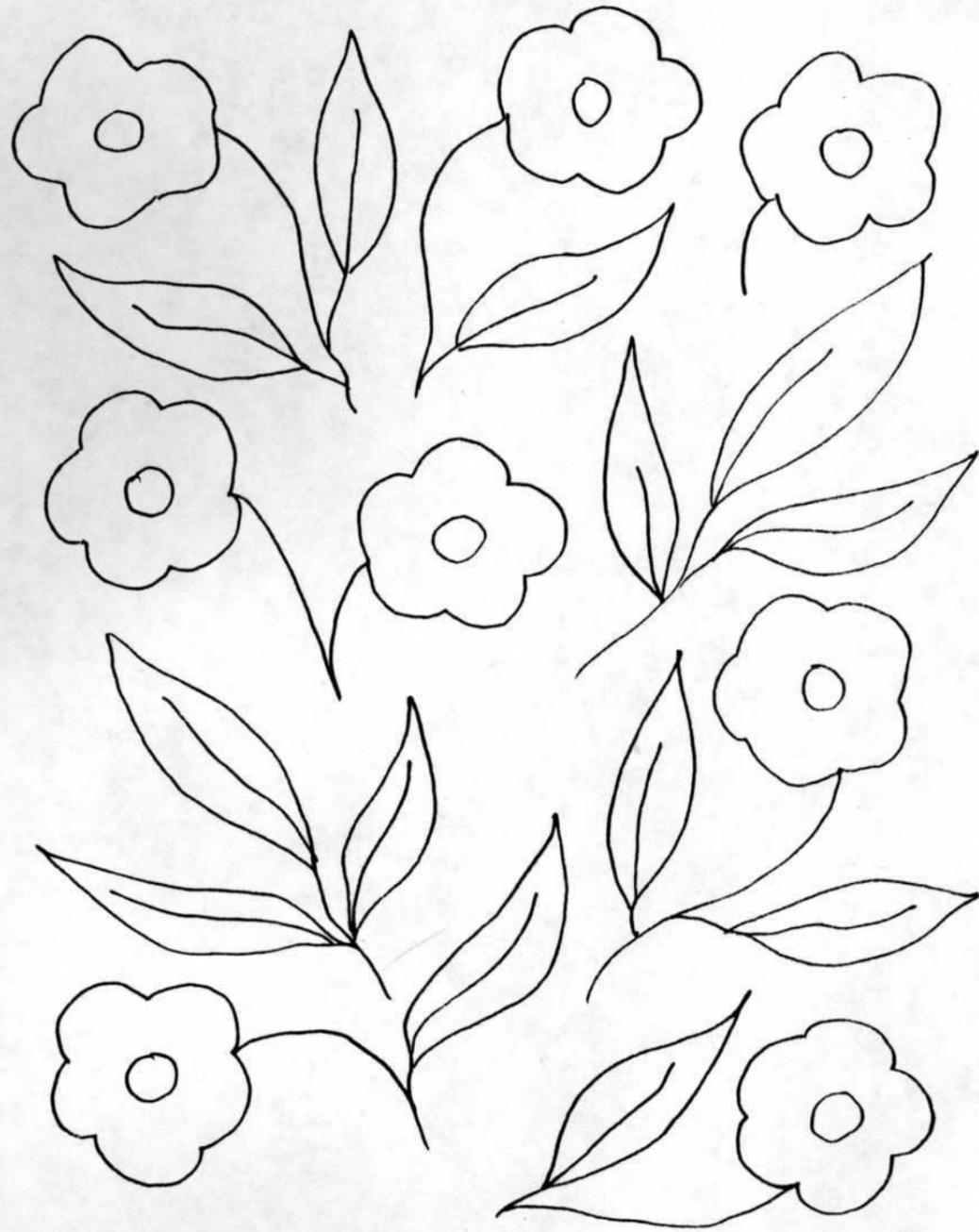


Rec. atención.

Colorea de naranja las bolas.

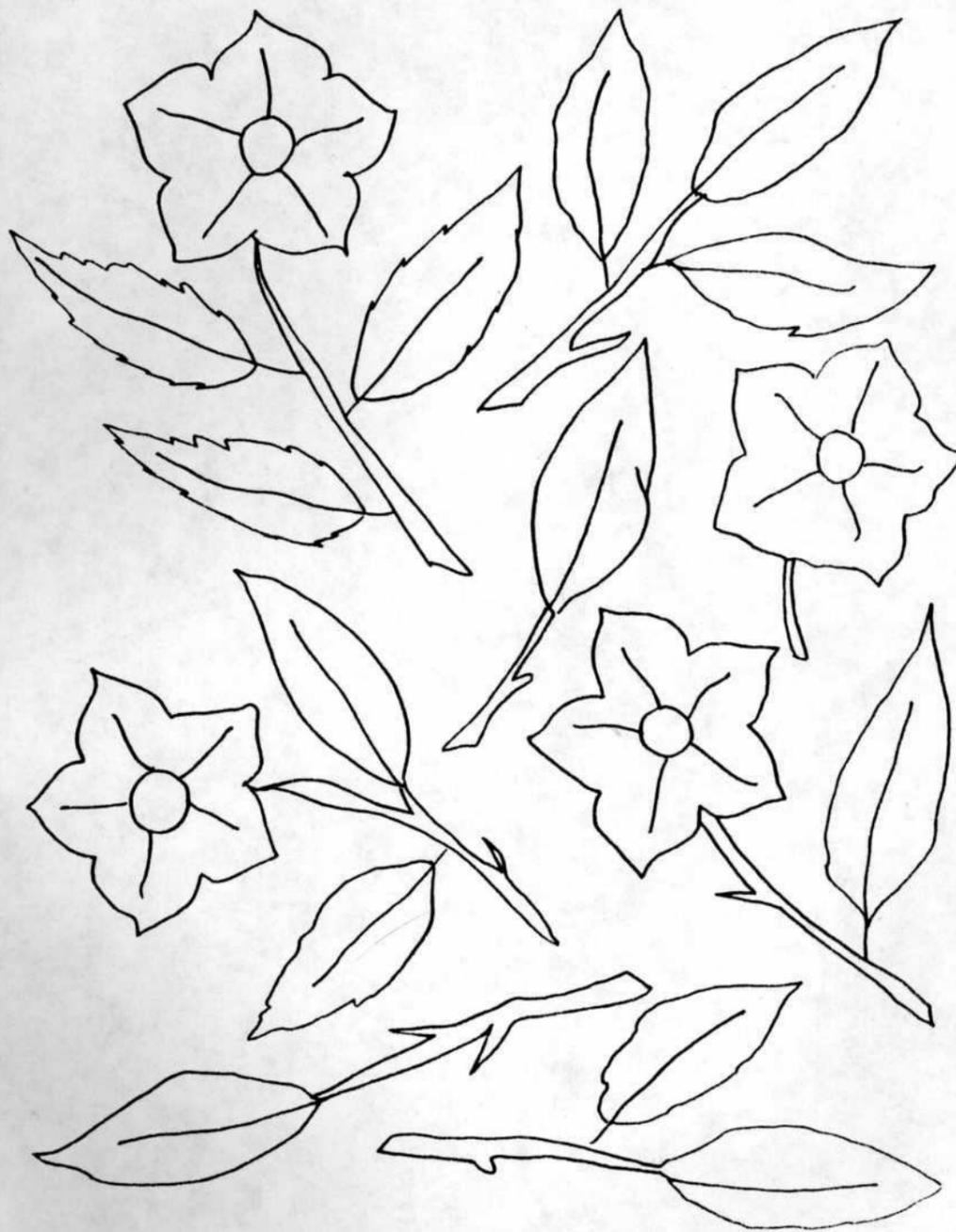


Colorea de verde las hojas, (no flóres y tallos)



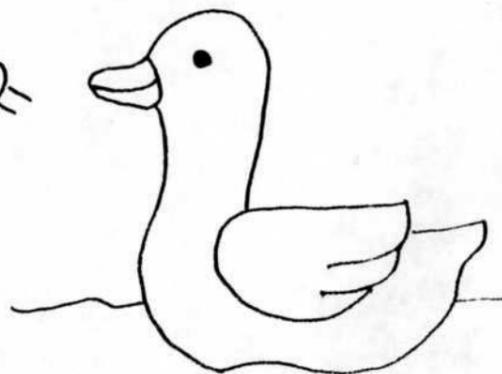
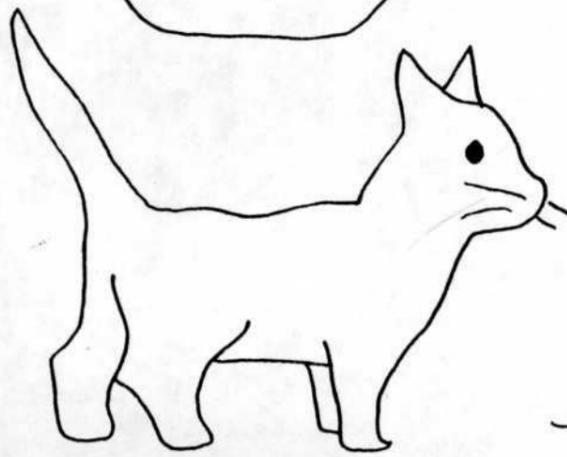
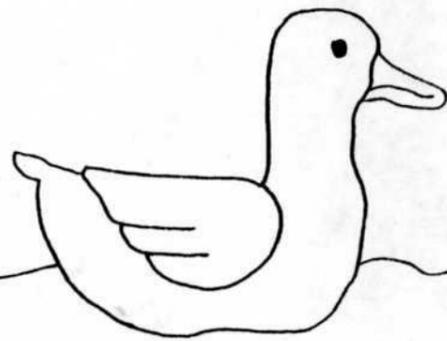
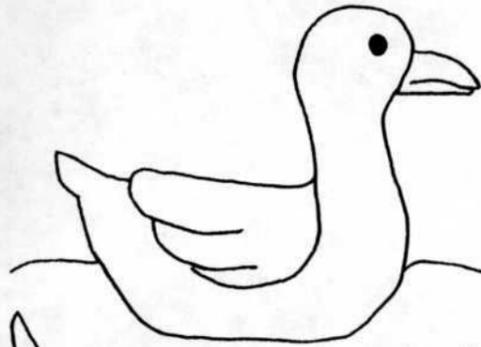
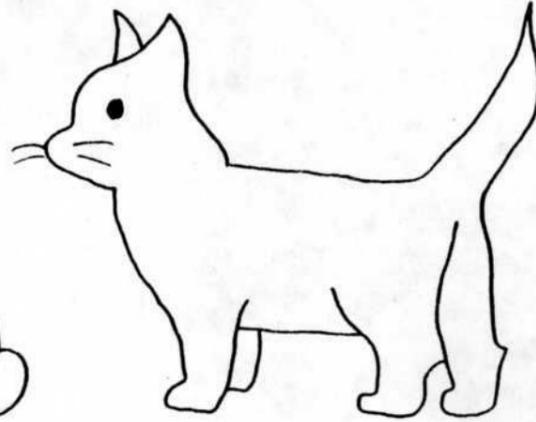
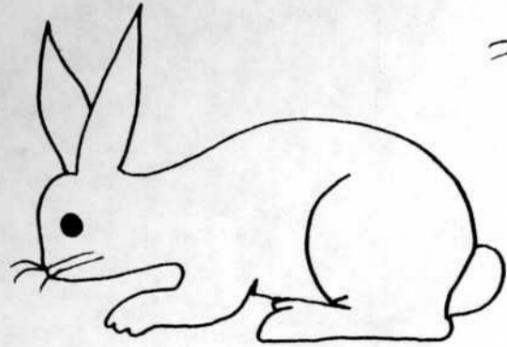
Rec. atención.

Colorea de verde las hojas y los tallos.



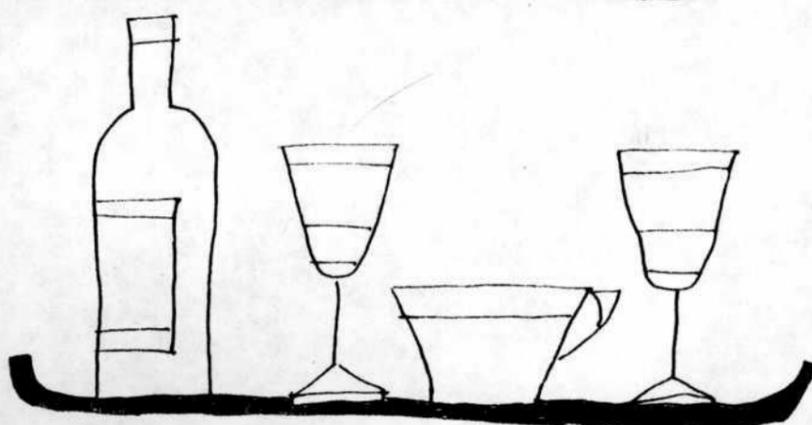
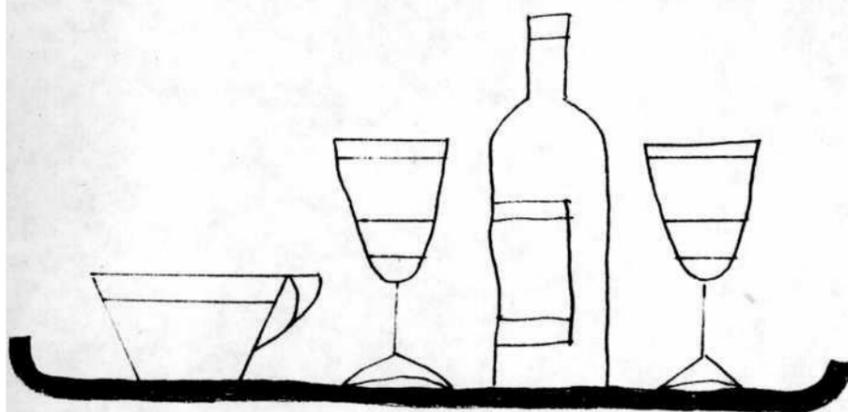
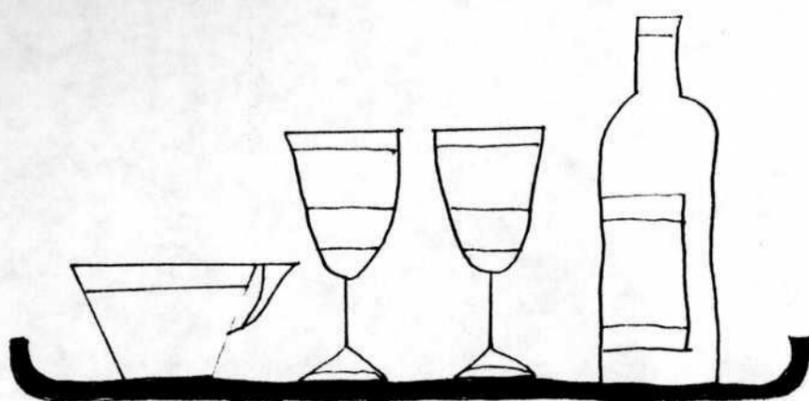
Rec. atención.

Colorea de azul claro los patos.



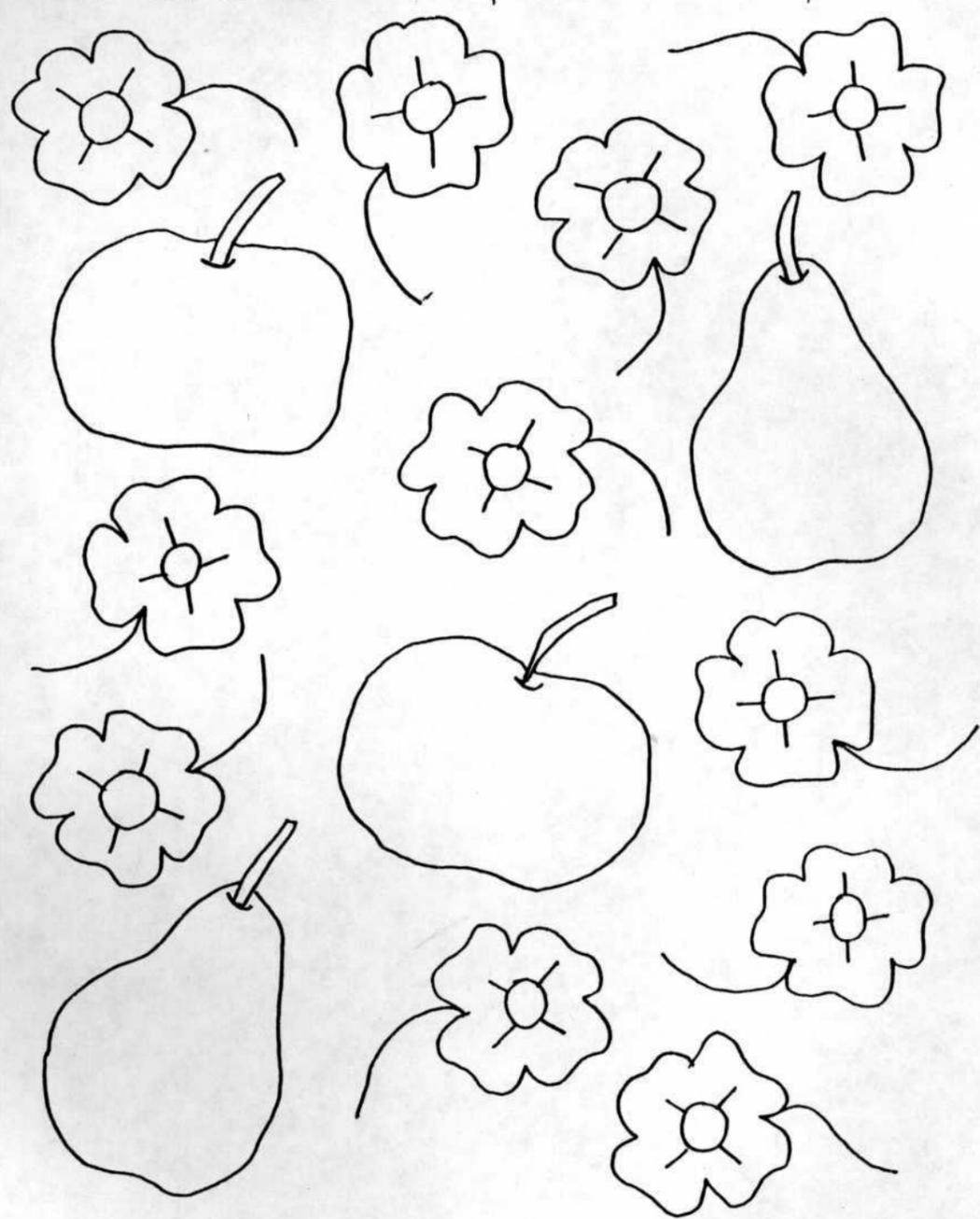
Rec. Atenelón.

Colorea de rojo oscuro el vino de las copas.



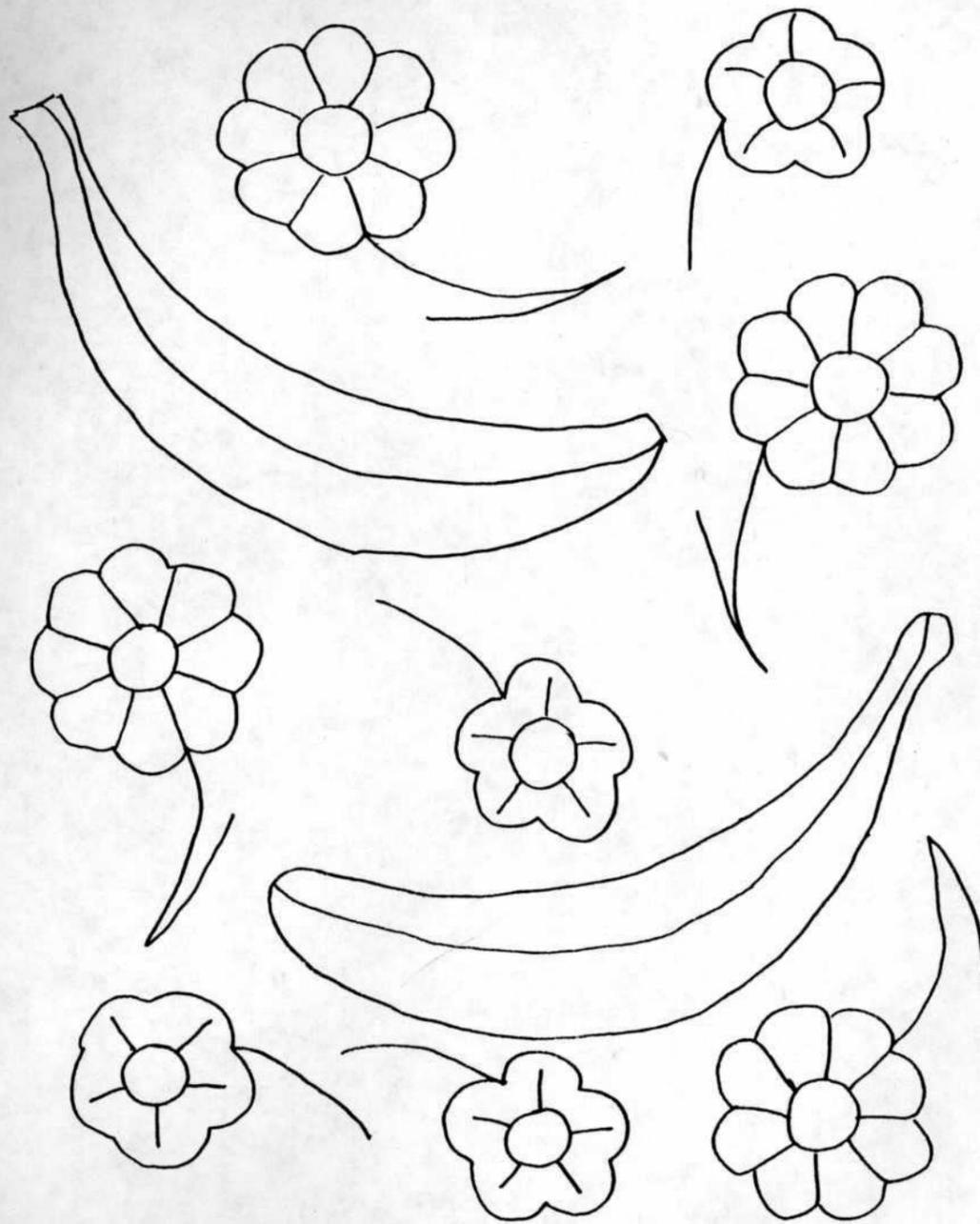
Rec. atención.

Colorea de amarillo las peras, las manzanas y las semillas



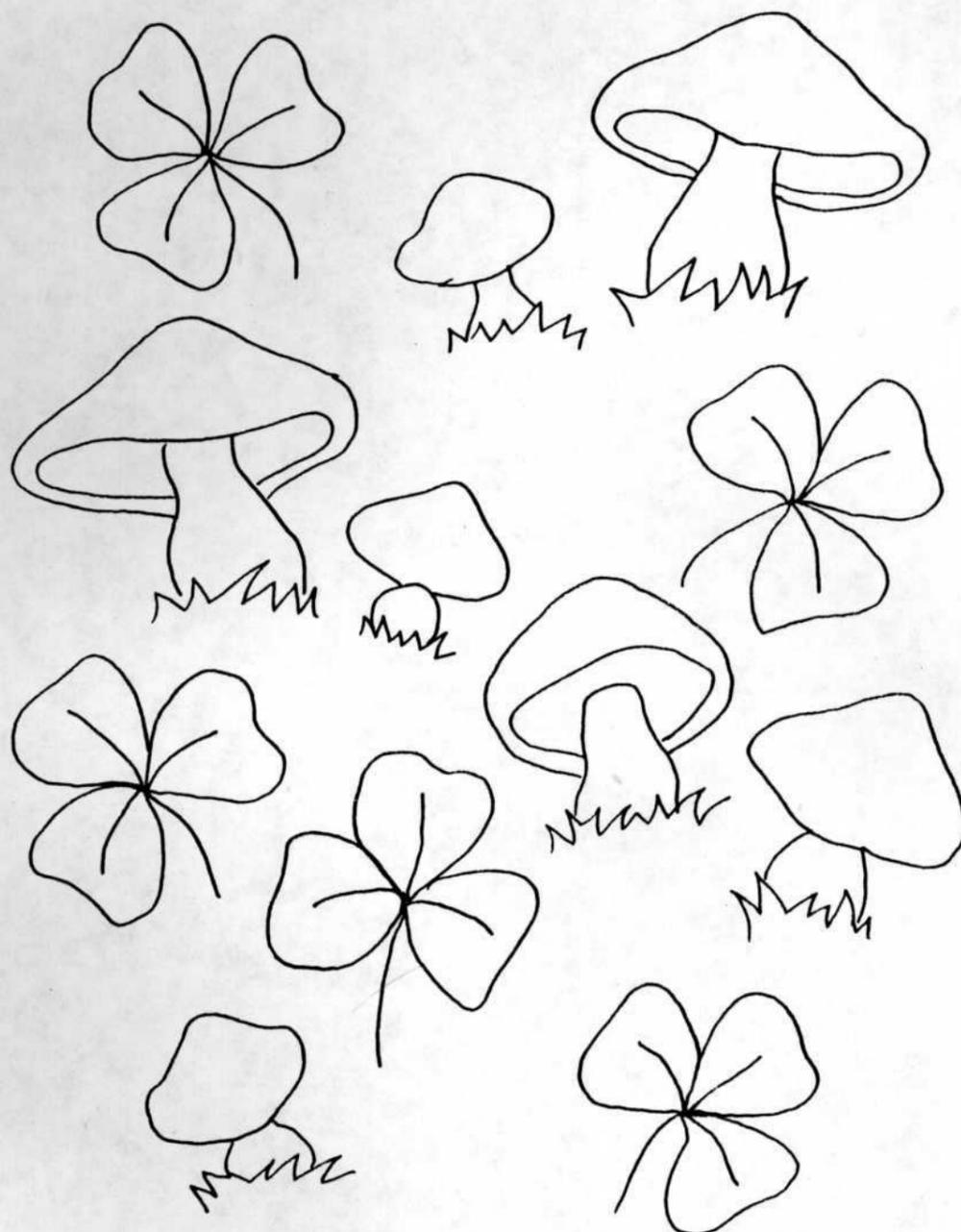
\* Pac. atención.

Pac. Atención.



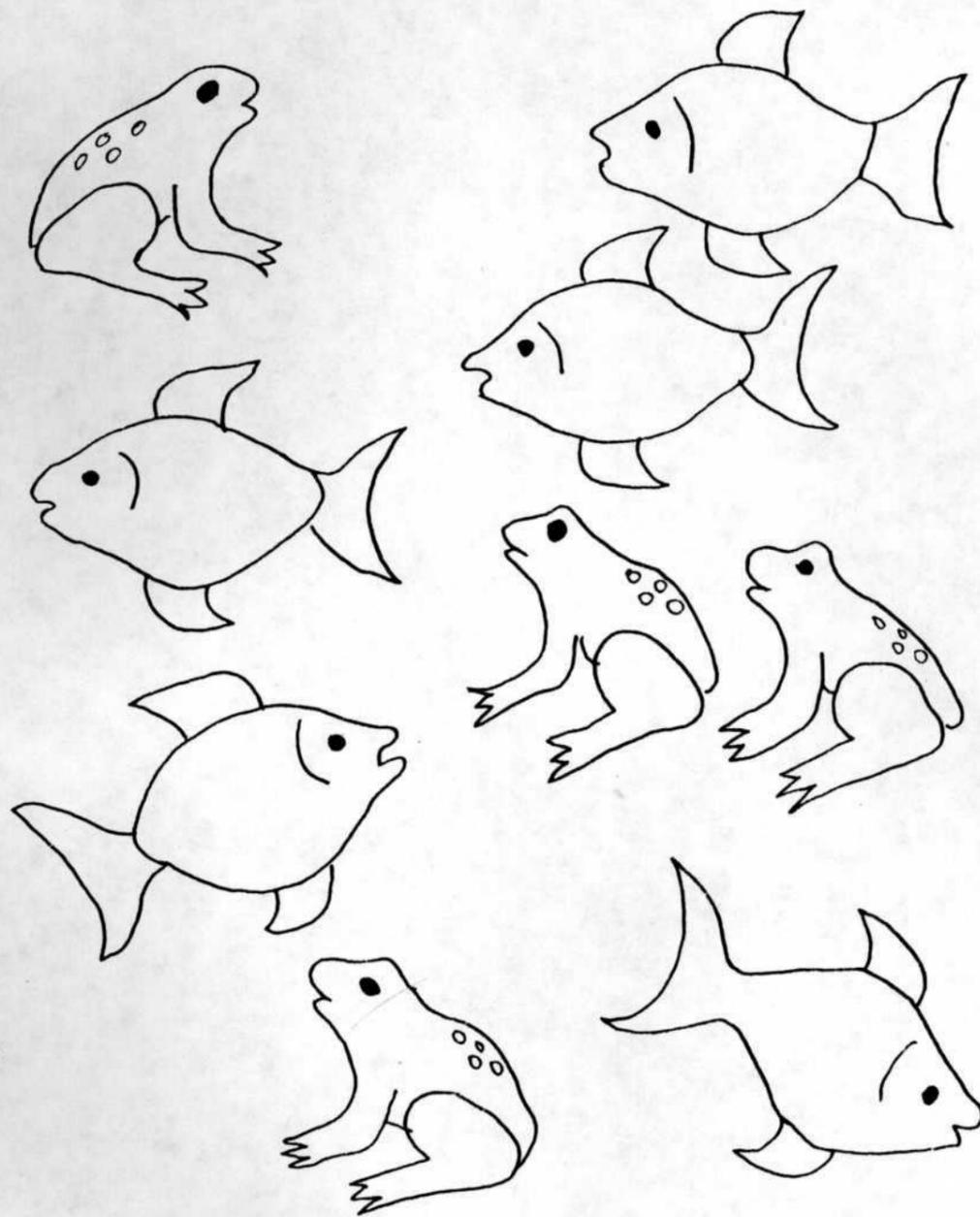
Colorea de amarillo los plátanos y las semillas de flores y margaritas.

Pac. Atención.



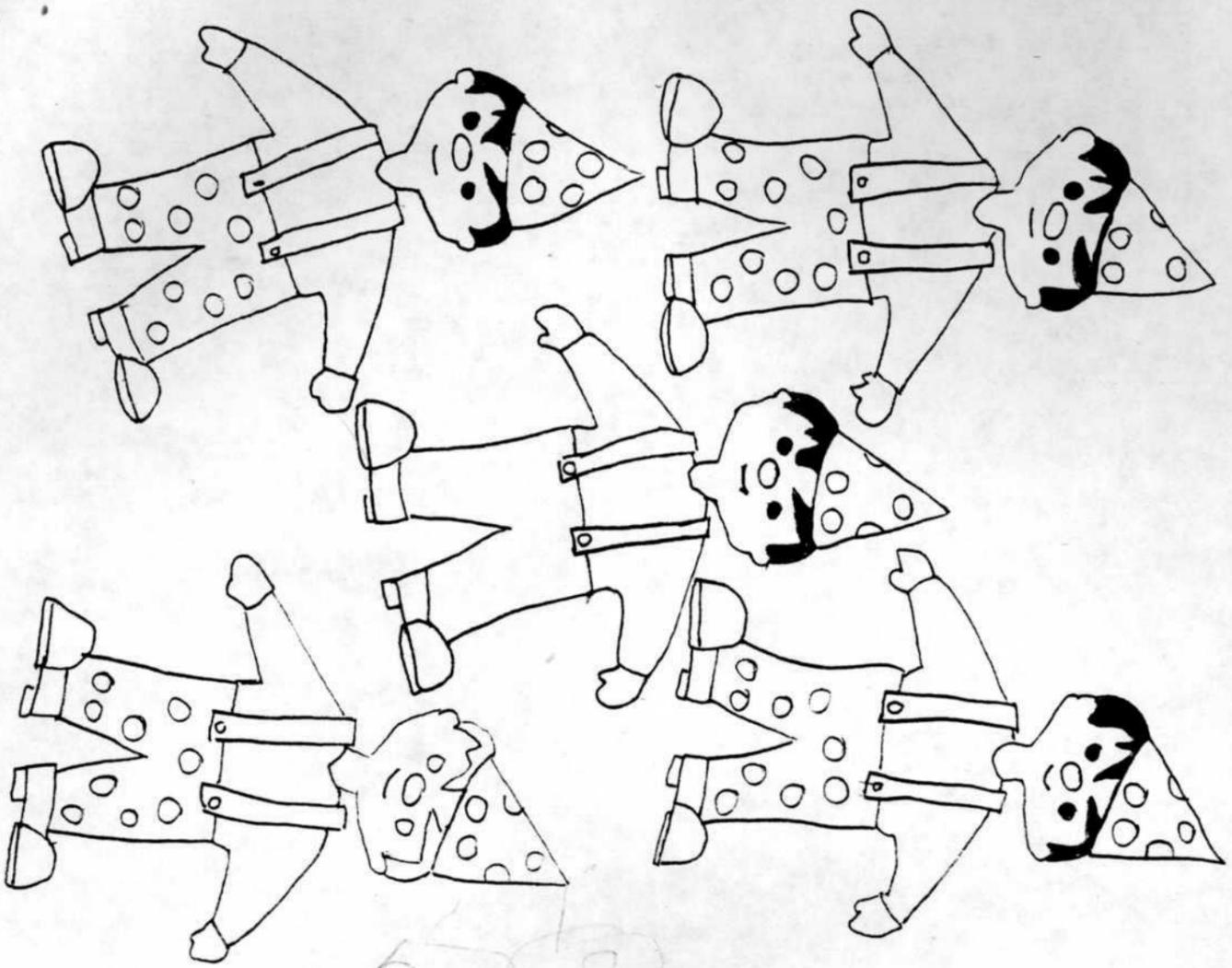
Colorea de verde los tréboles y de marrón claro los hongos.

Rec. Atención.



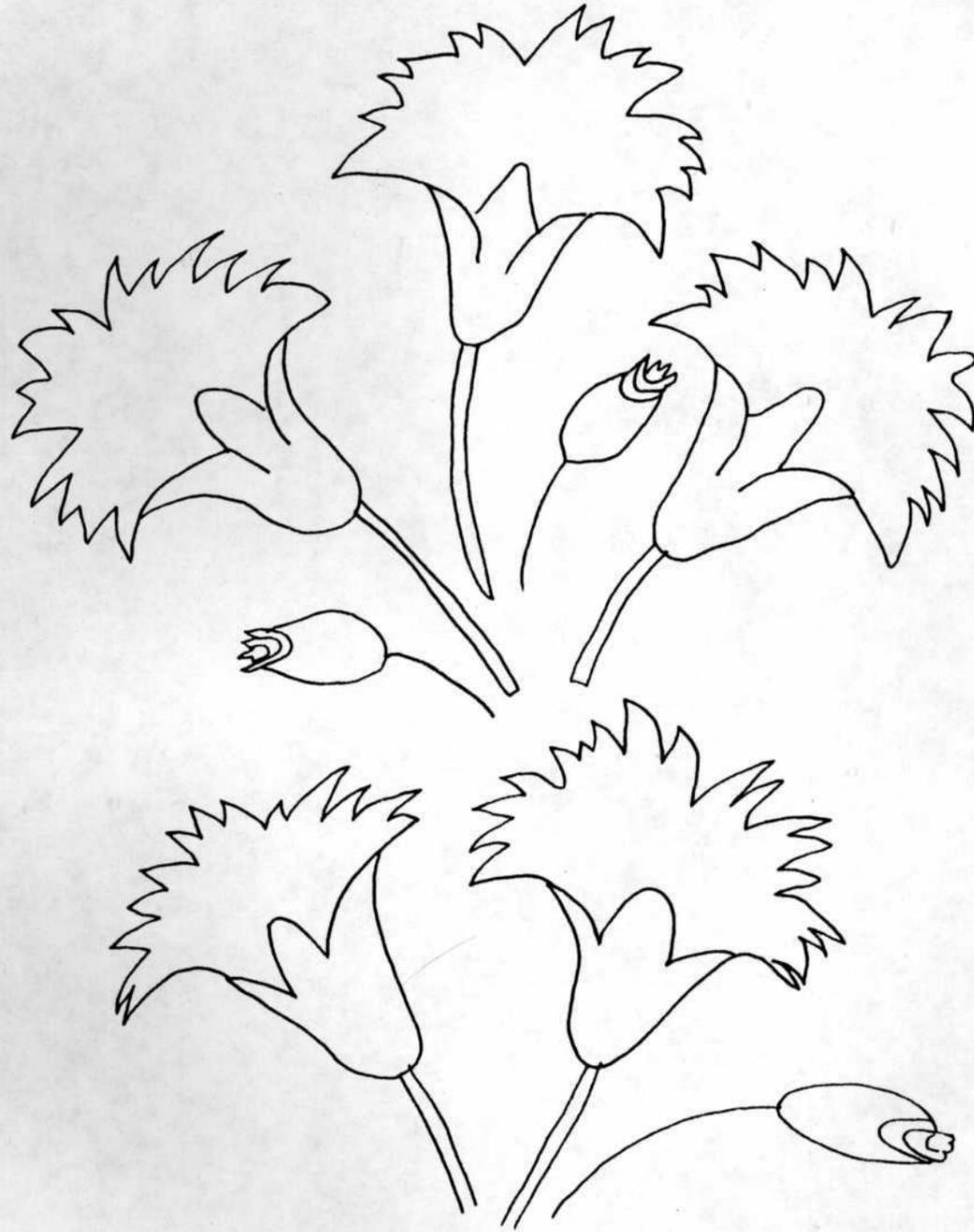
• Colorea de verde las ranas y de rojo los peces.

Colorea de anaranjado al gorro y azul al pantalón.



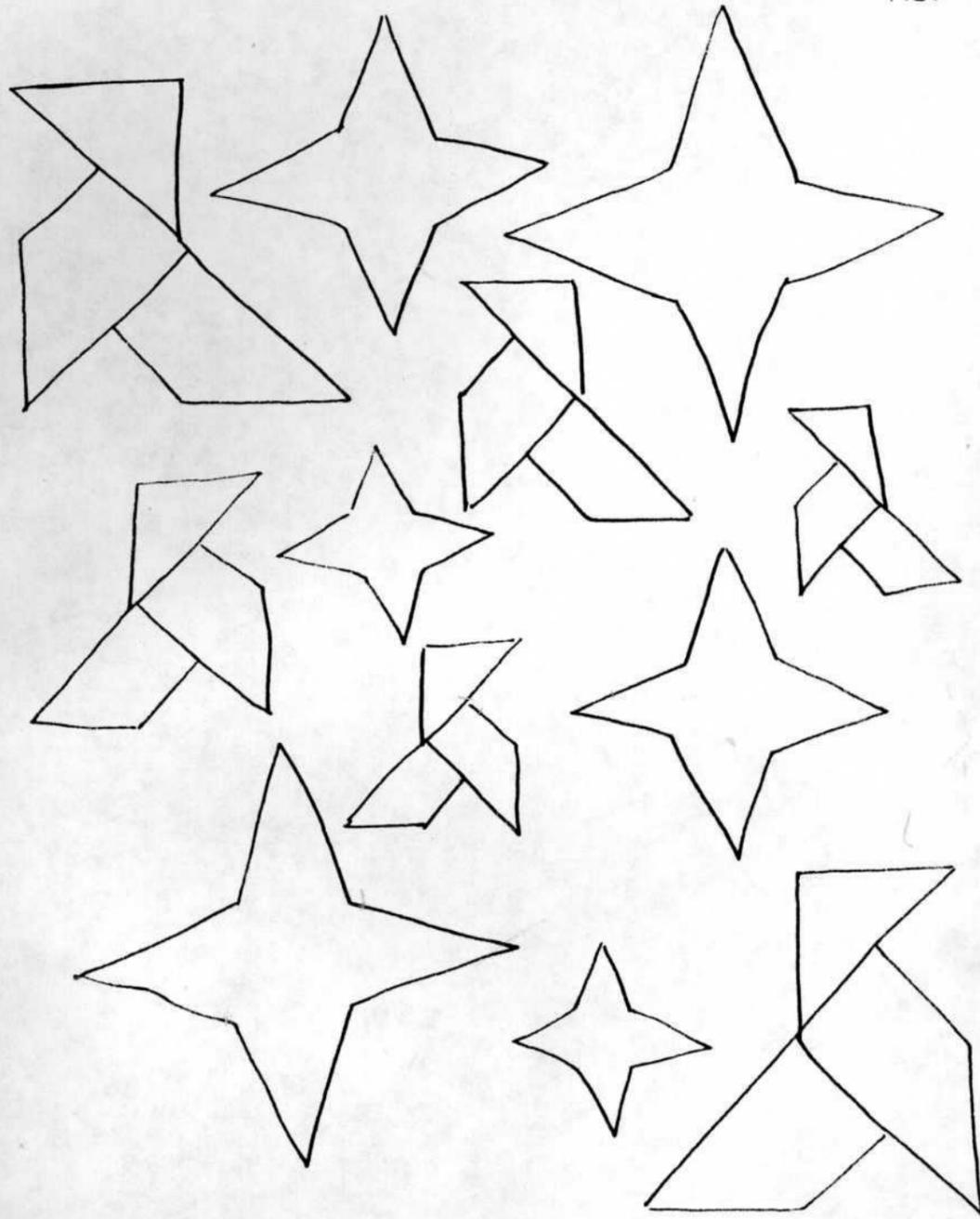
Rec. Atención.

Pac. atención.

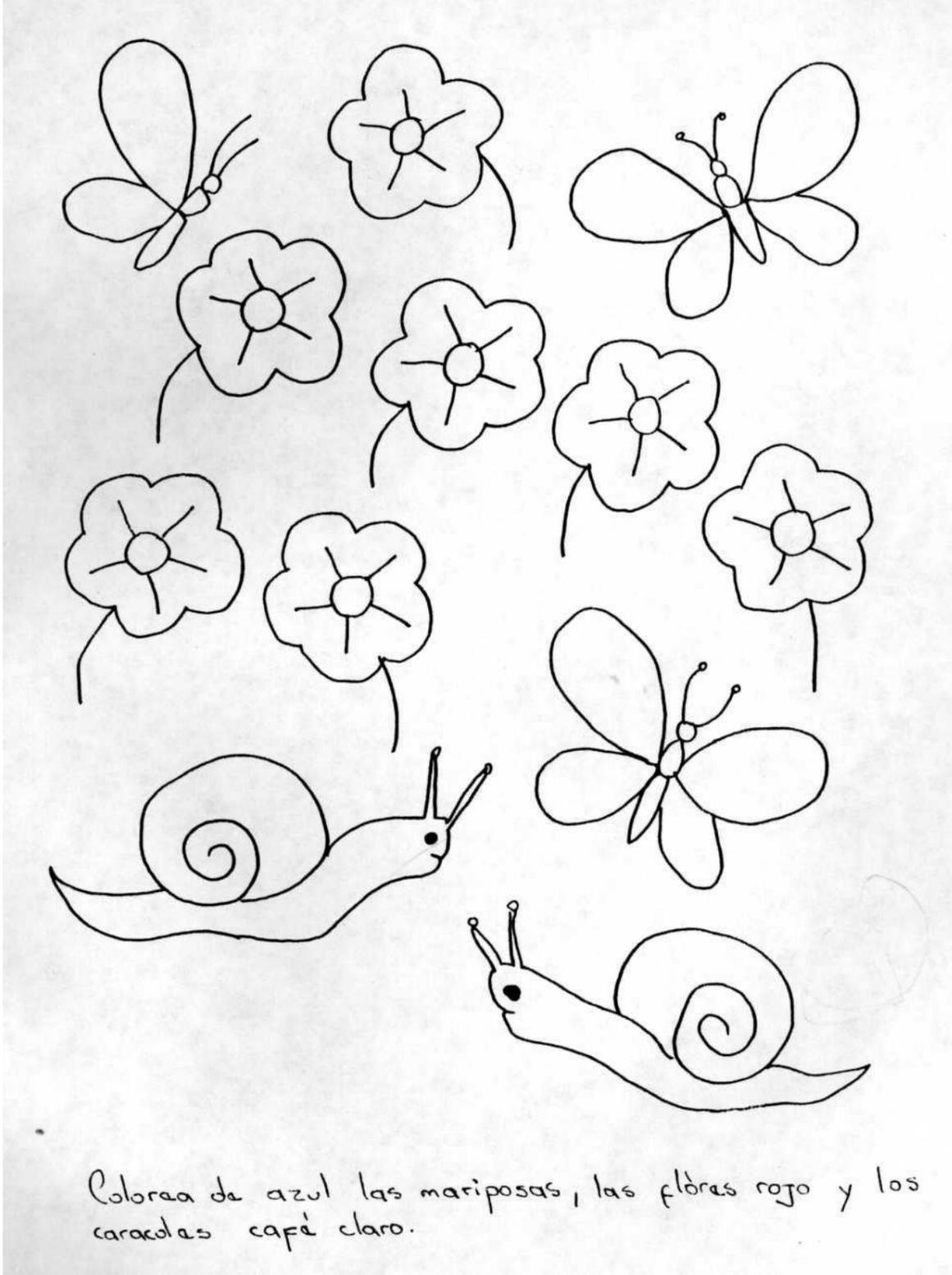


Colorea las clavellinas azules, los cálizos y tallos verdes.

Rec. Atención.



Colorea de verde los pajaritos y las estrellas de amarillo.

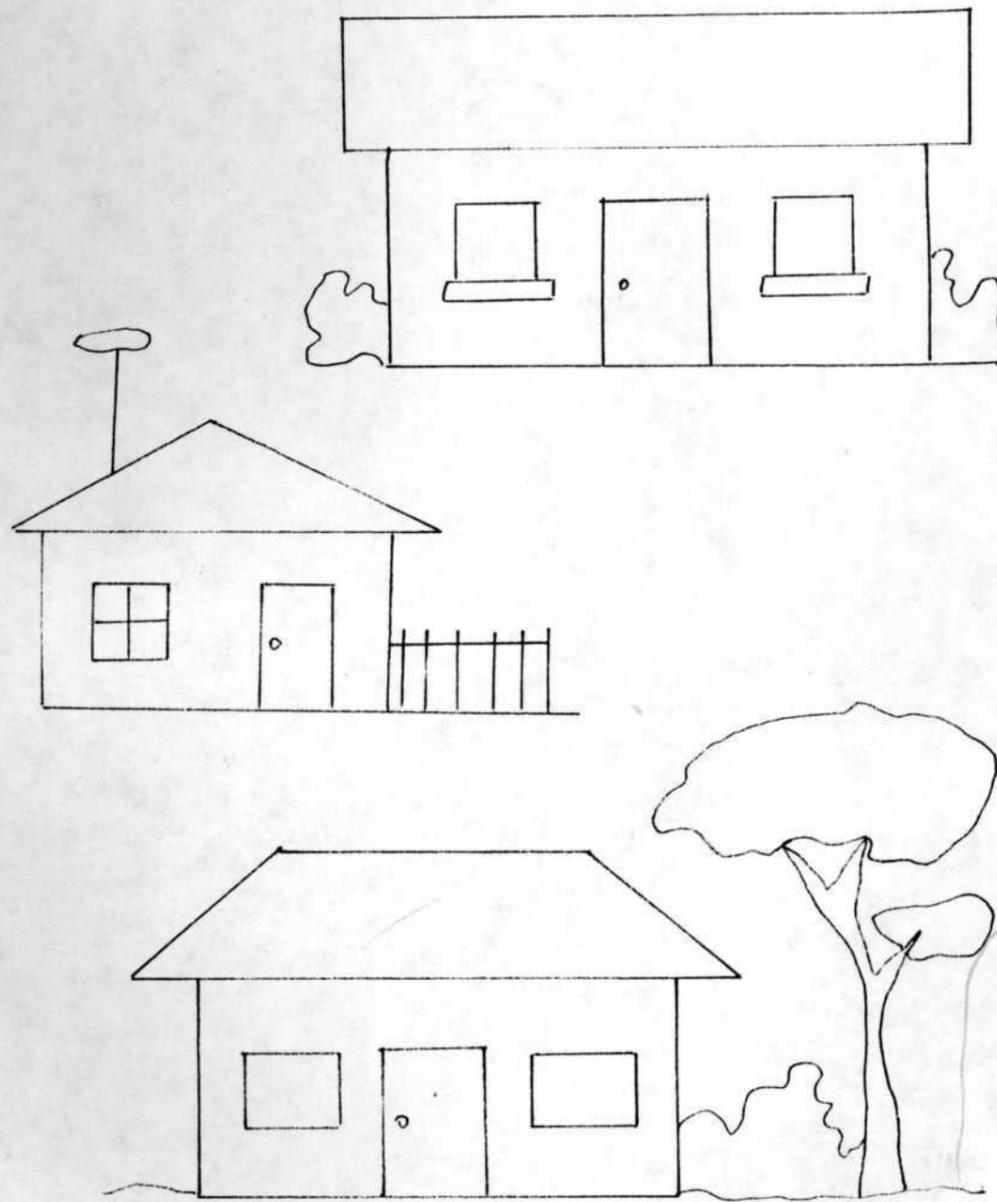


Rec. Atención.



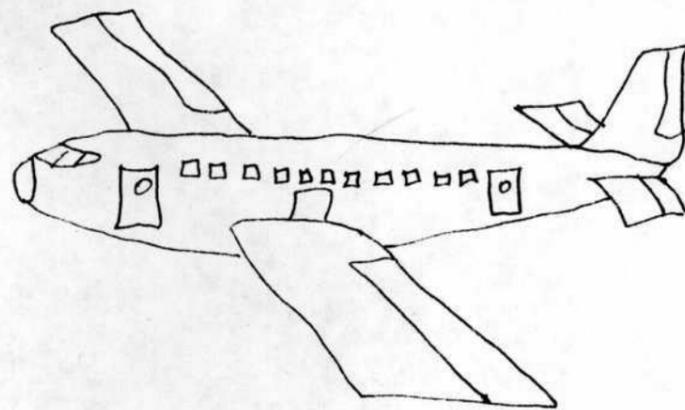
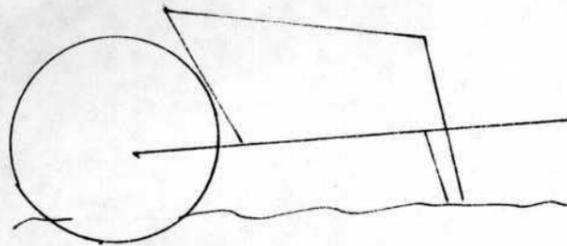
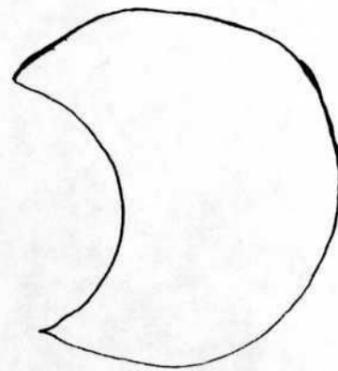
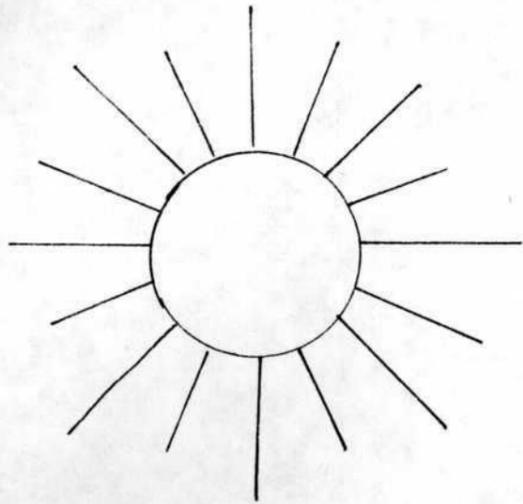
Colorea de rojo las hojas de hia, de azul las campanillas  
y de amarillo las semillas de las margaritas.

Colorea los tejados de rojo, las paredes de amarillo claro y las  
ventanas verdes.



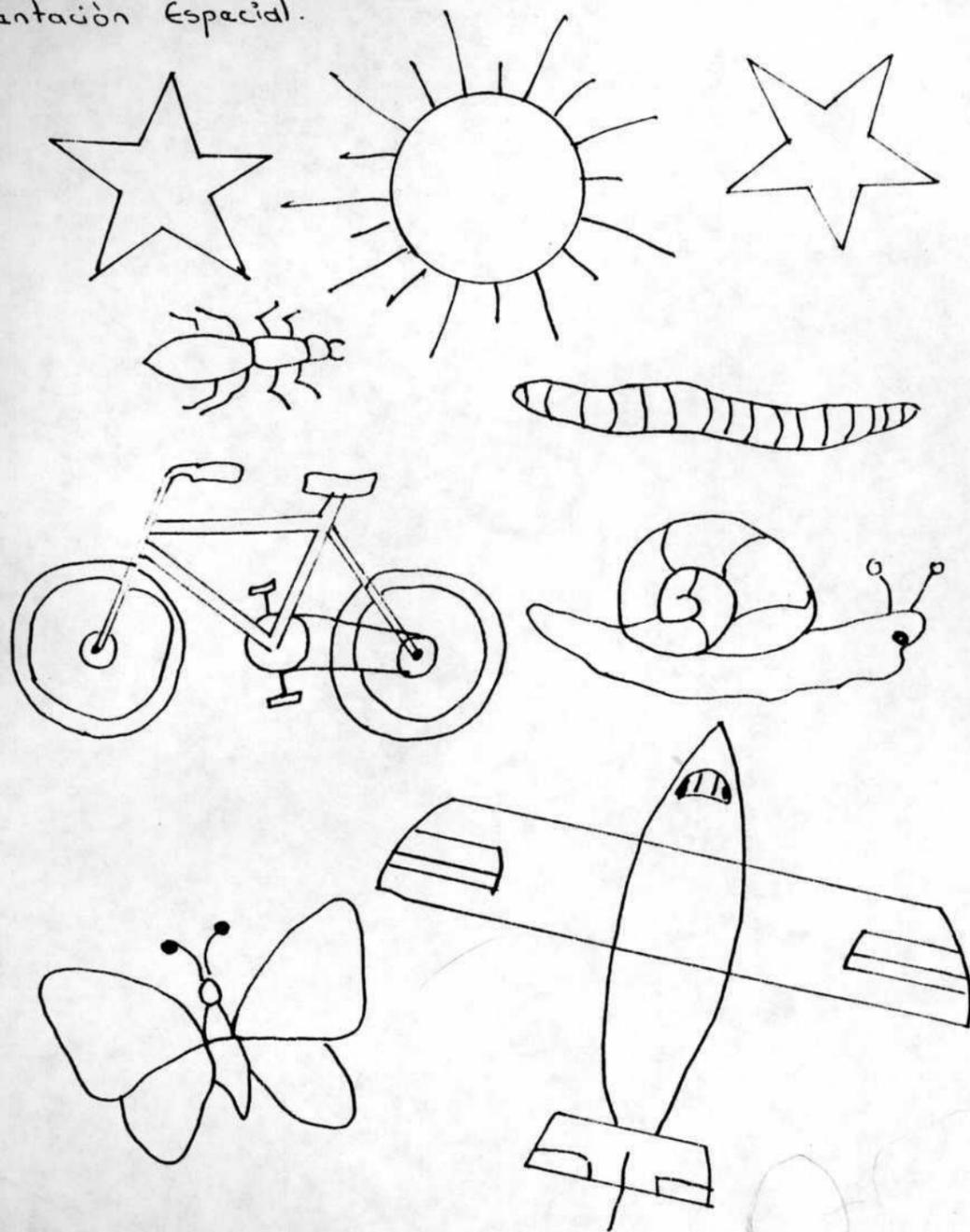
Rec. Atención.

Rac. Atención.  
Noc. Espacial.

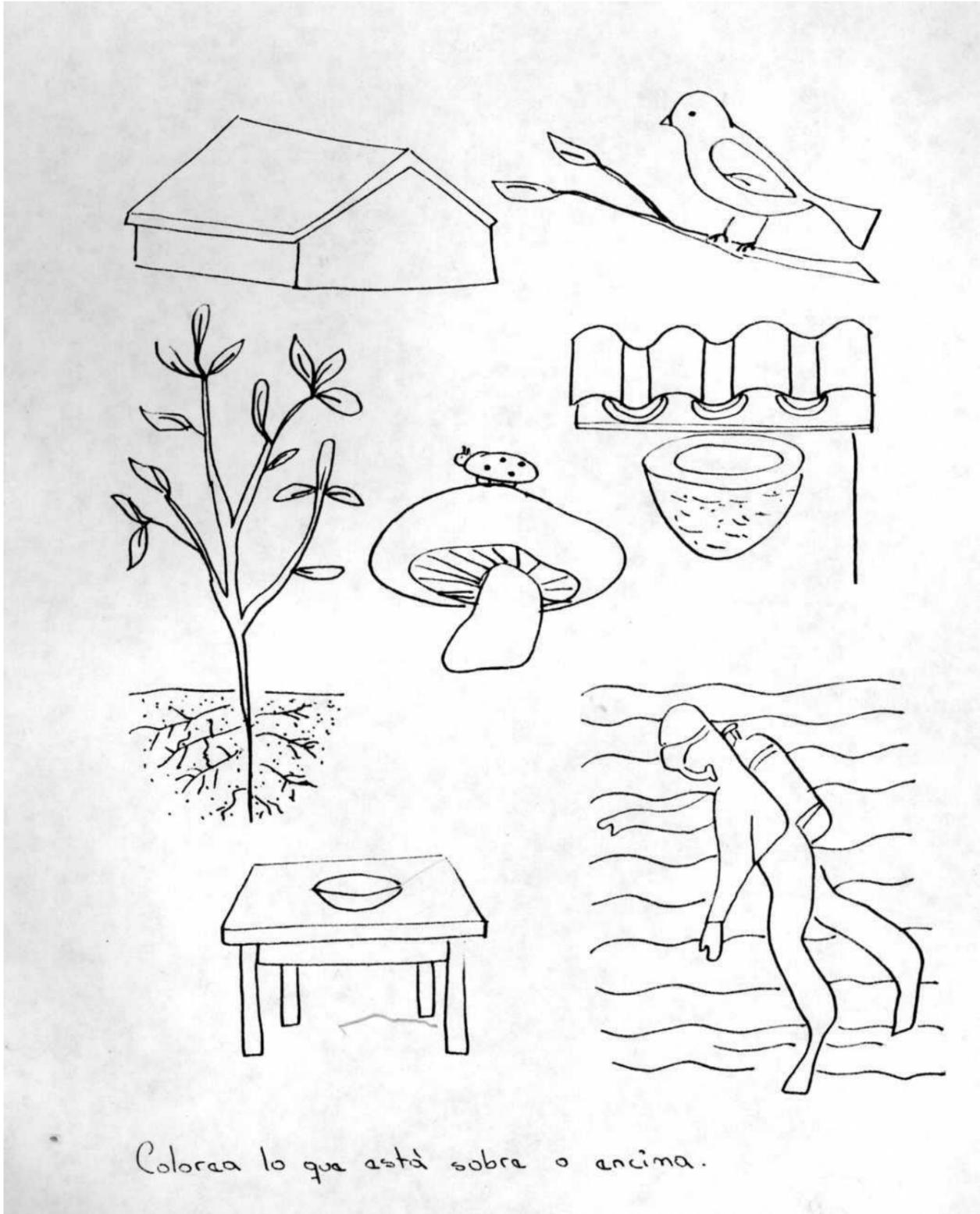


Colorea lo que está en lo alto.

Rec. Atención  
Orientación Especial.

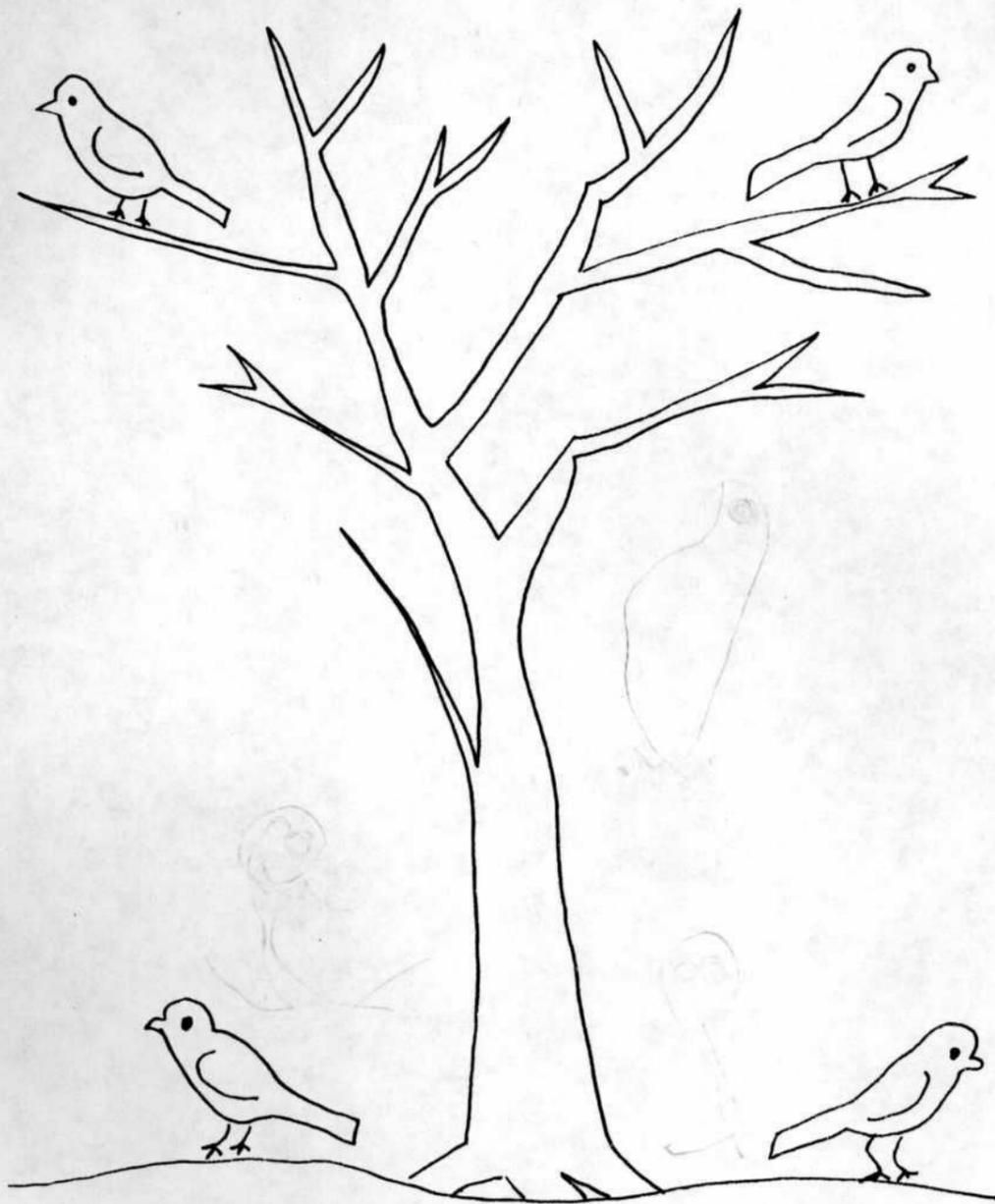


Colorea lo que está abajo.



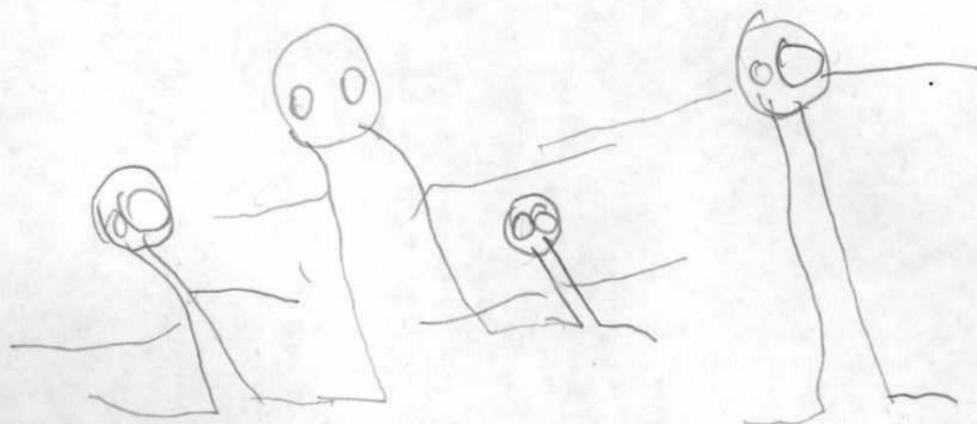
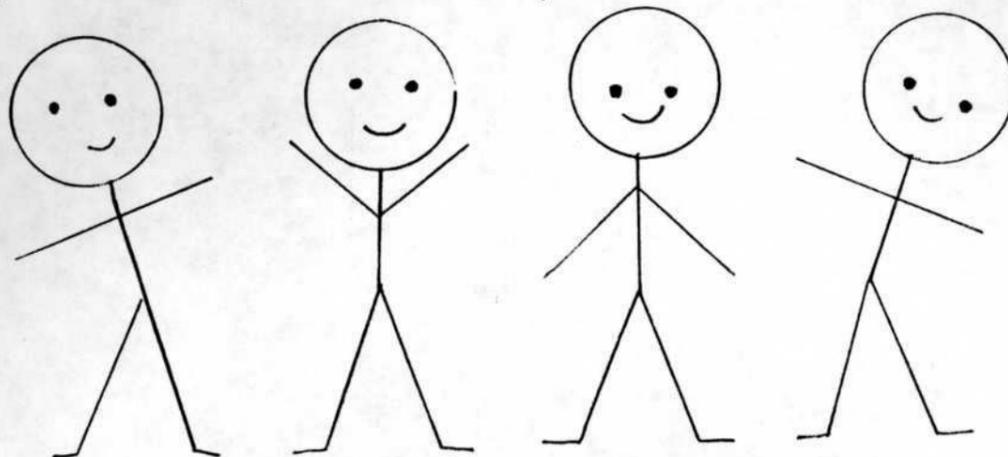
Colorea lo que está sobre o encima.

Orientación Espacial.  
Atención.



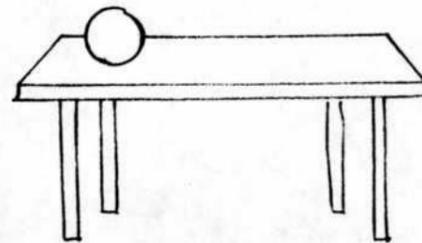
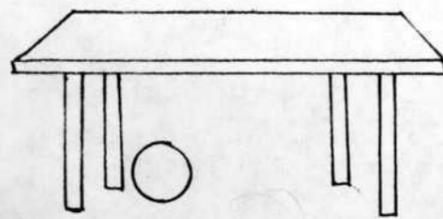
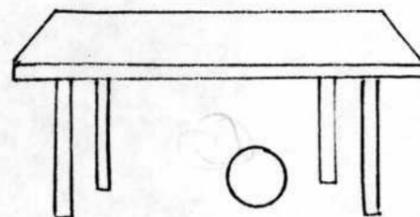
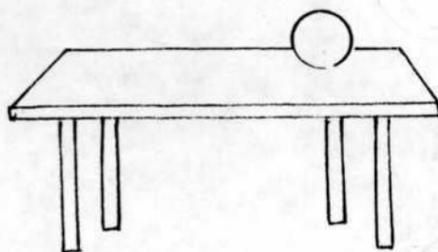
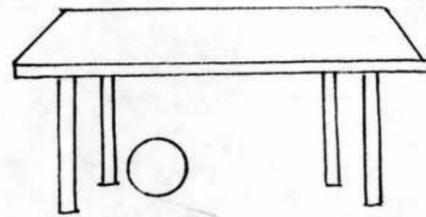
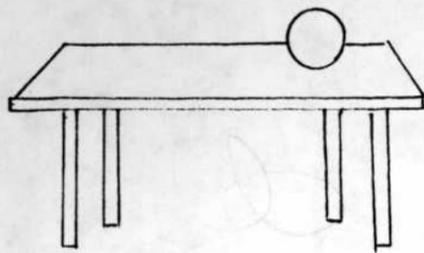
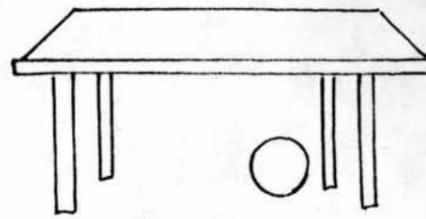
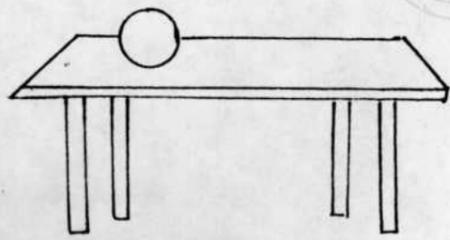
Colorea el pajarito que está arriba a la izquierda.

Repetir el dibujo en las líneas punteadas.



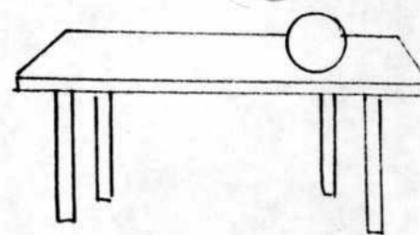
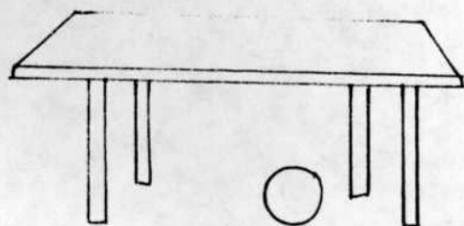
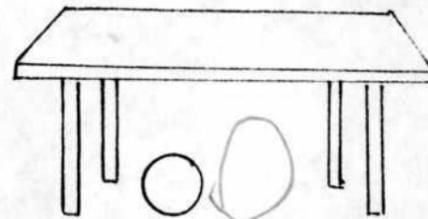
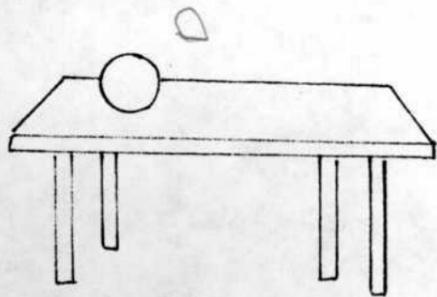
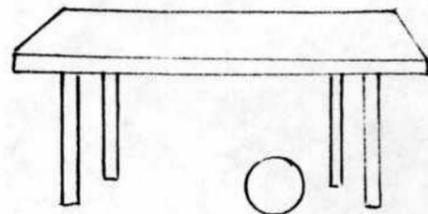
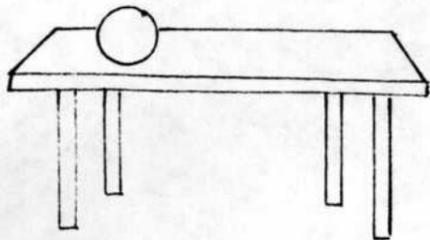
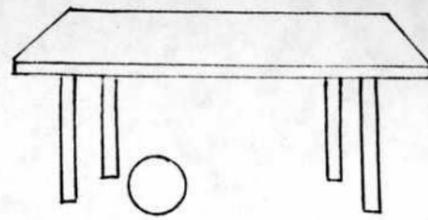
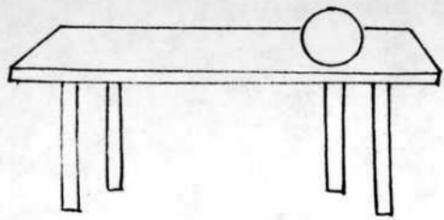
Parc. Visual.  
Rec. Atención.

Colorea las pelotas que estan encima a la izquierdo



Rec. atención  
Orientación Espacial.

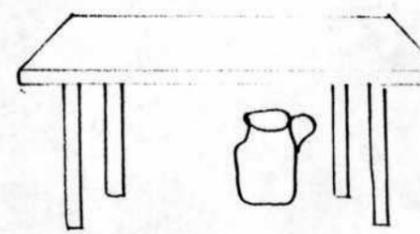
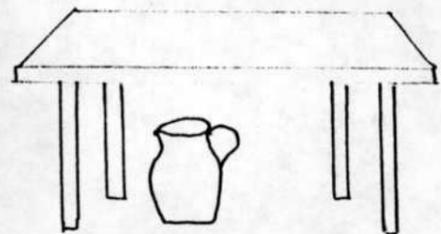
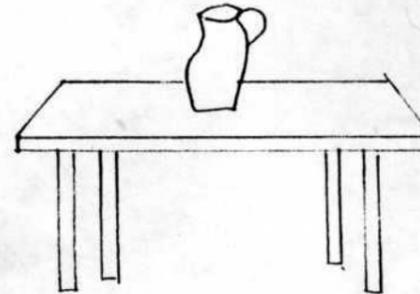
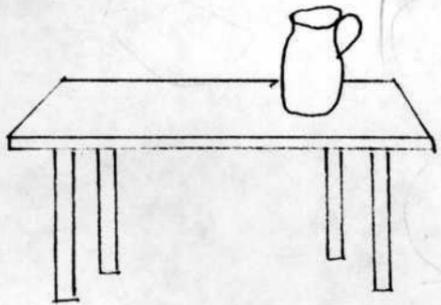
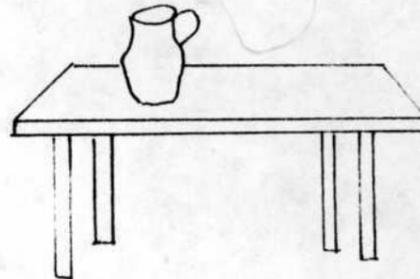
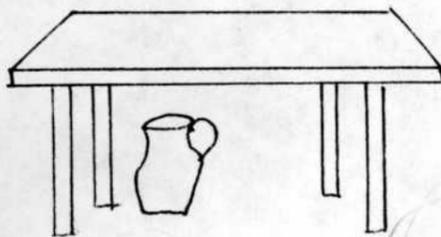
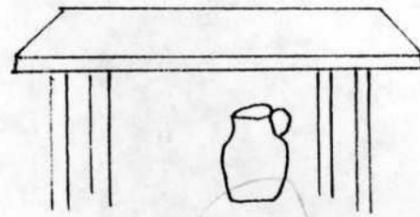
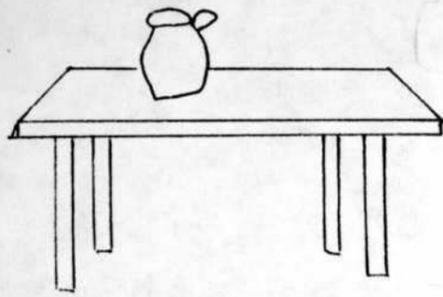
Colorea las pelotas que estan debajo a la derecha.



Rec. Atención.  
Orientación Espacial.

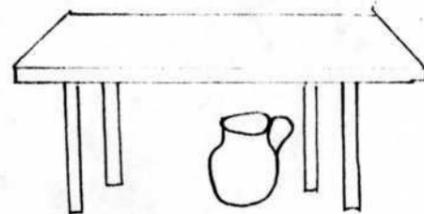
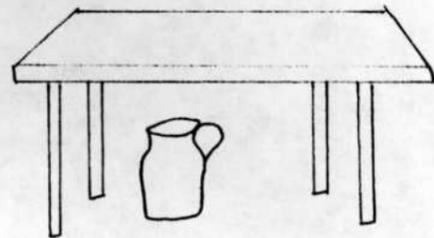
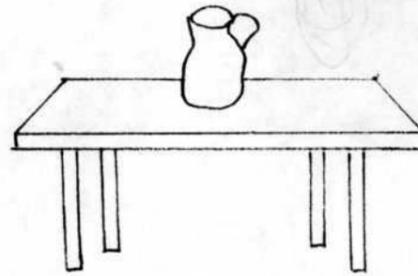
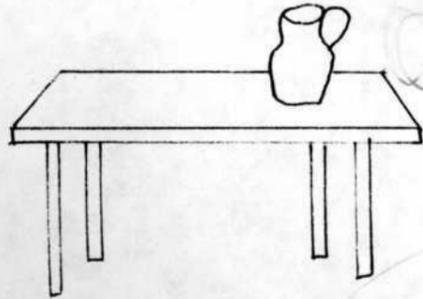
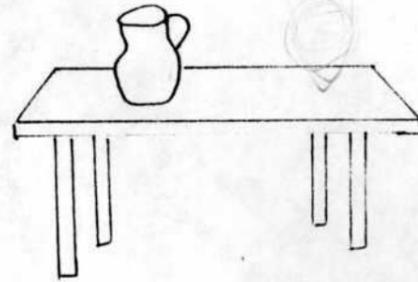
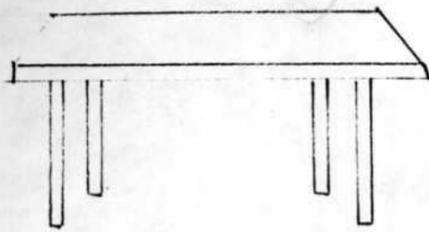
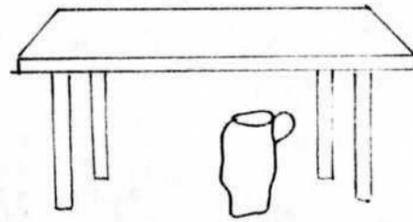
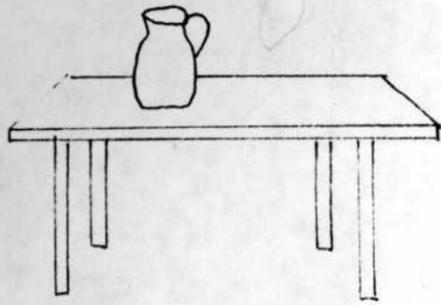


Colorea los jarritos que estan encima de la mesa.



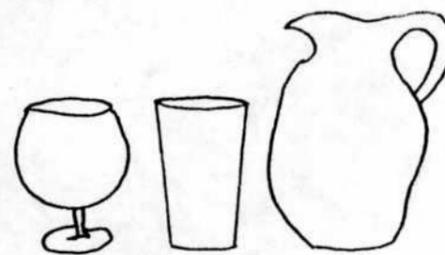
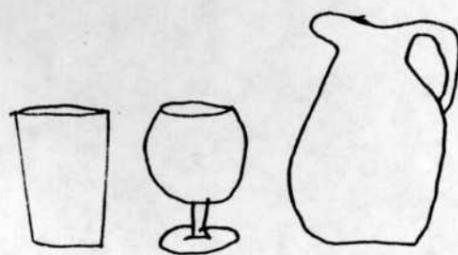
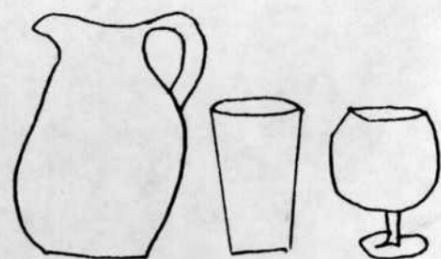
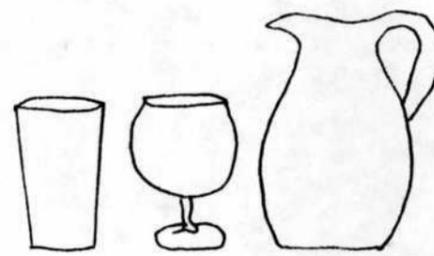
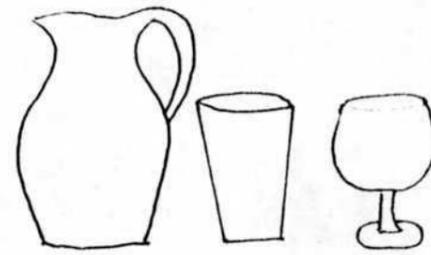
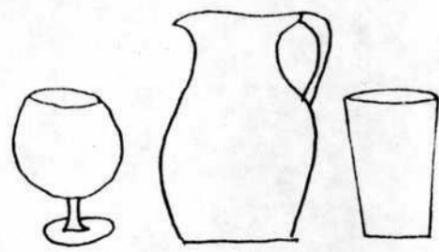
Noc. de Posición.  
Rec. Atención.

Colorea los jarritos que estan debajo de la mesa.

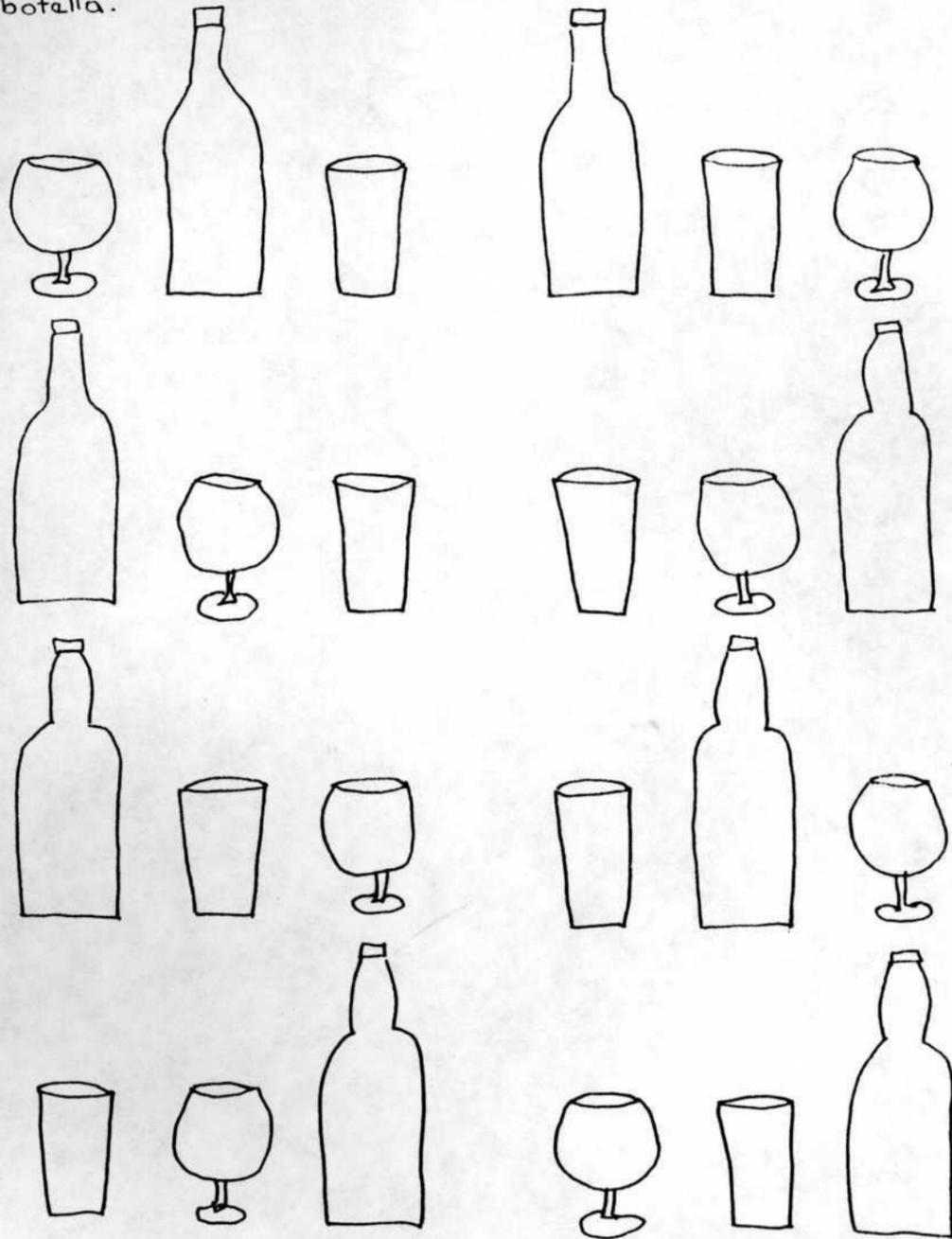


Noc. Posición.  
Rec. Atención.

Echar agua (colorear de azul claro) los vasos que estaran a la derecha del jarro.

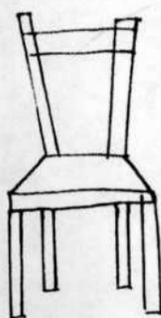
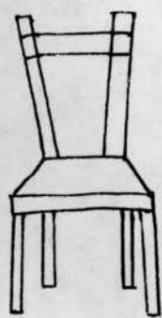
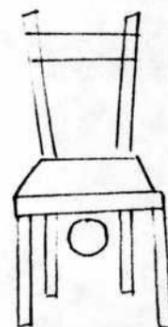
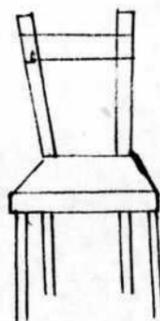
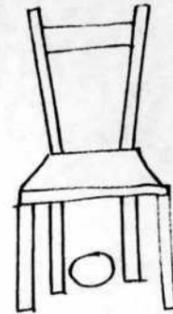
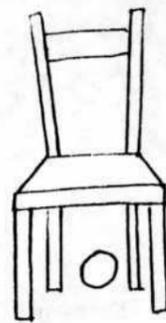
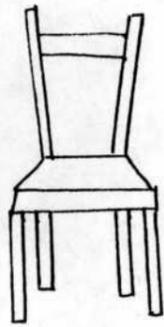
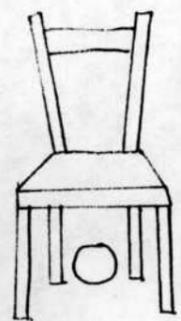


Colorea de rojo oscuro las copas (vino) que estan a la izquierda de la botella.



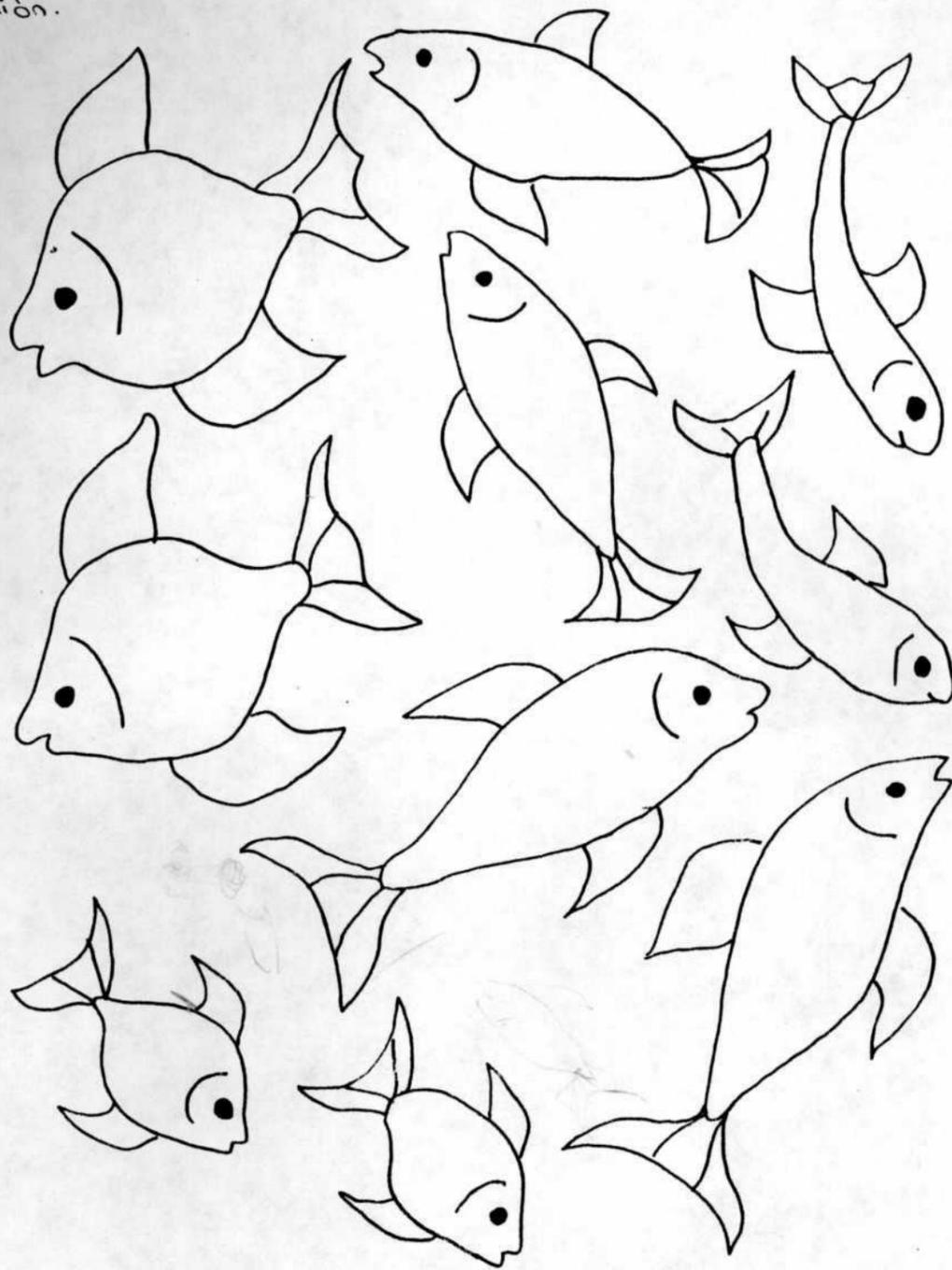
Hac. Atención.  
Noc. Espacial.

Colorea las pelotas que están adelante.

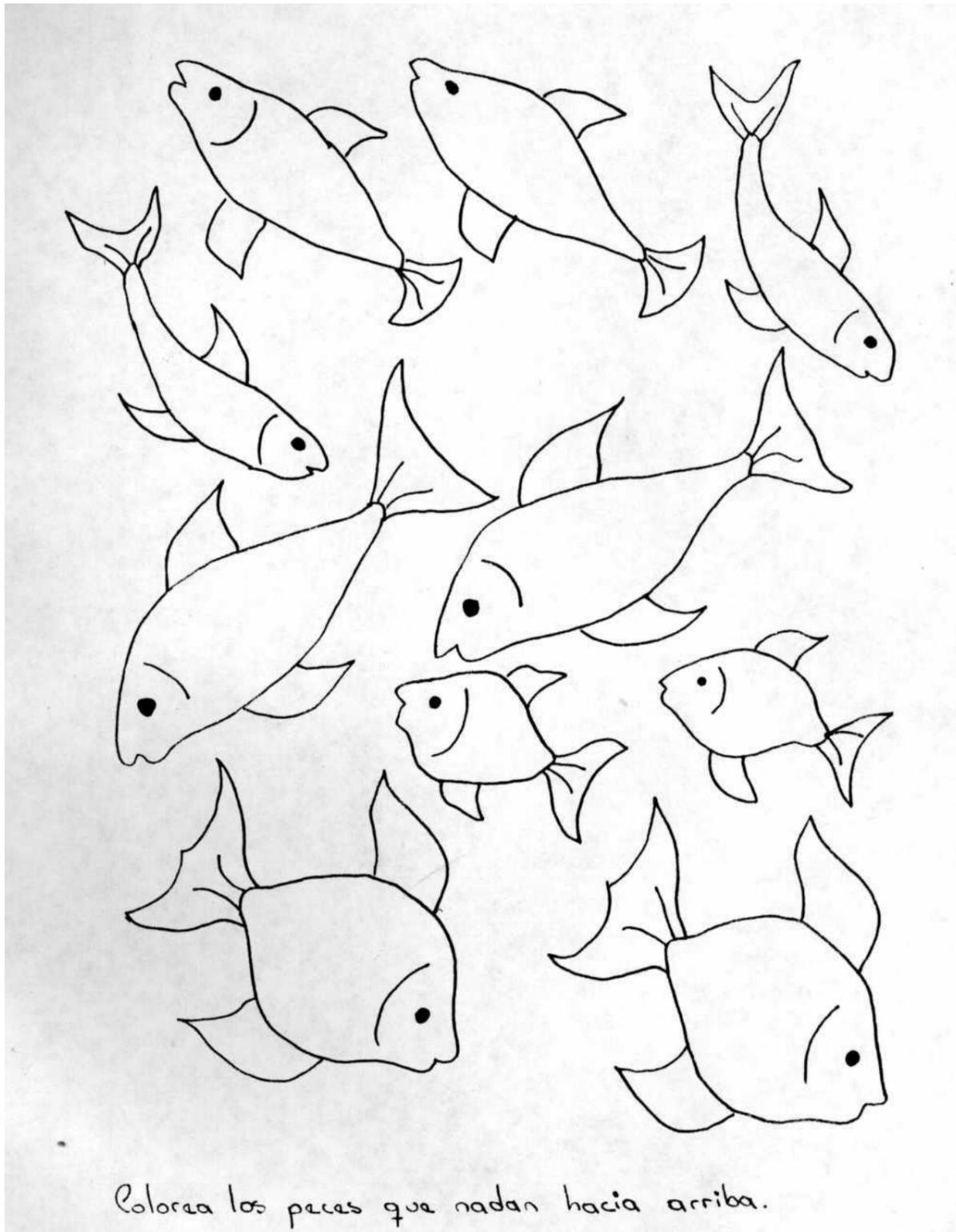


Noc. Posición.  
Rec. Atención.

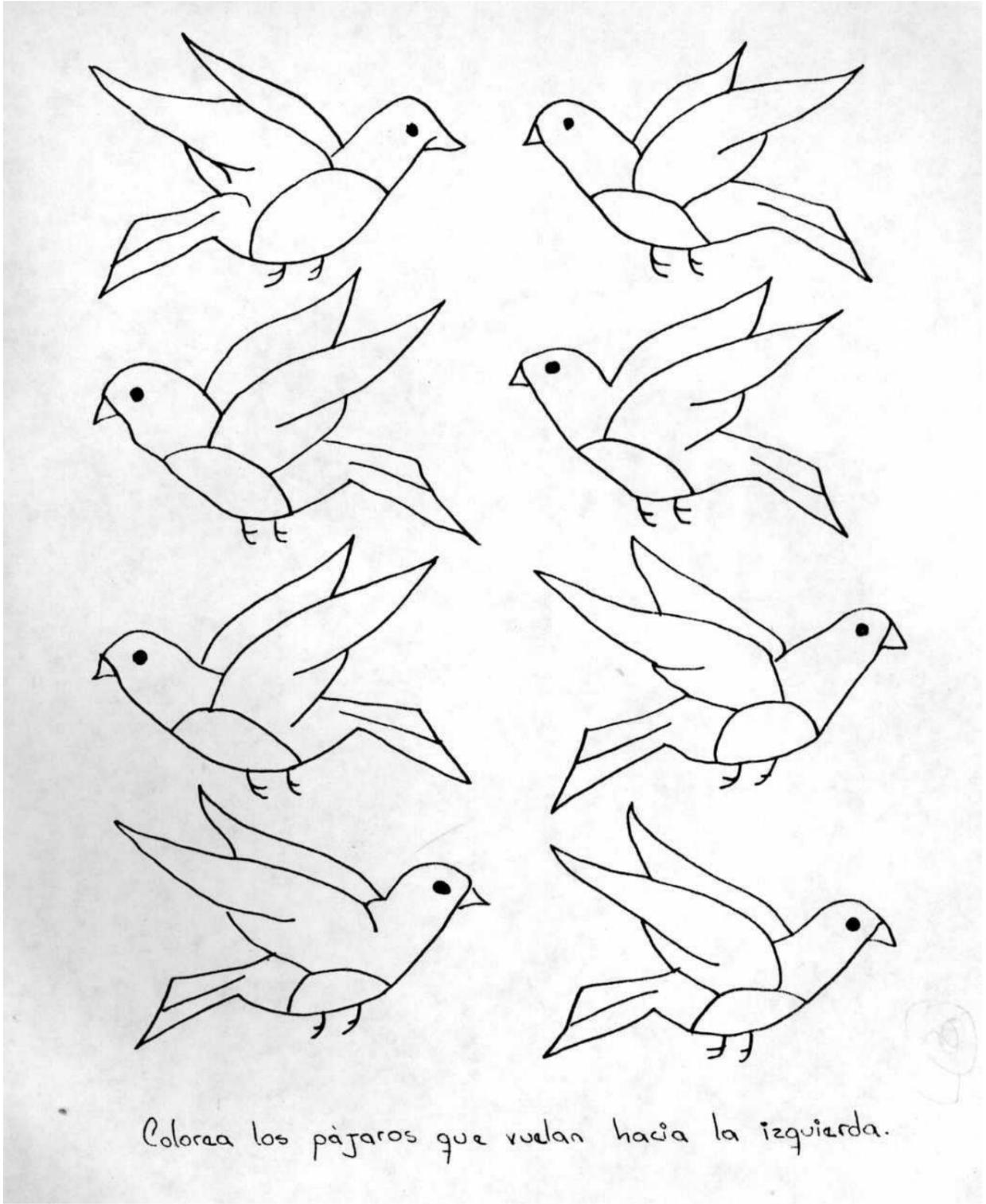
Orientación Espacial.  
Atención.



Colorea los peces que nadan hacia abajo.

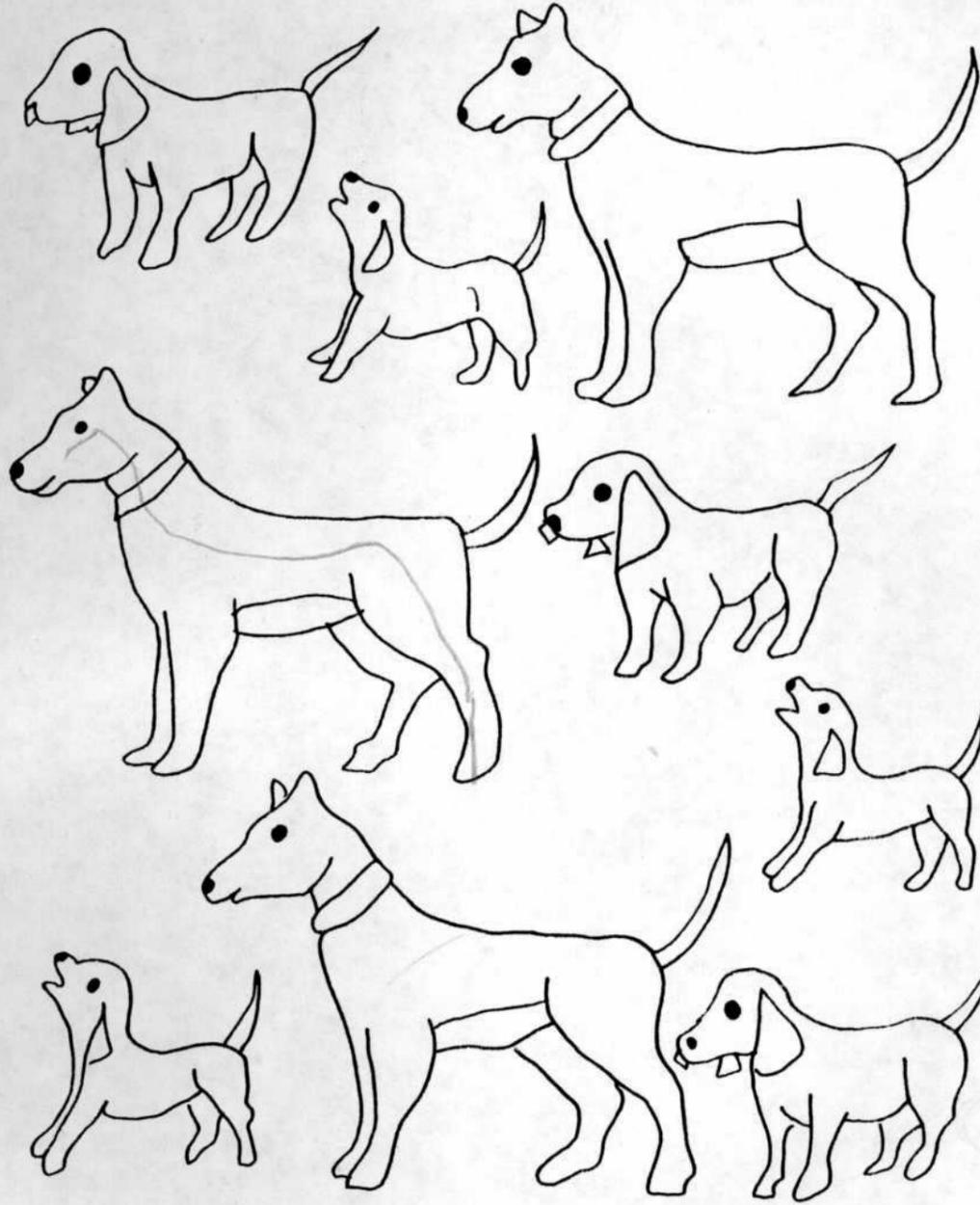


Colorea los peces que nadan hacia arriba.



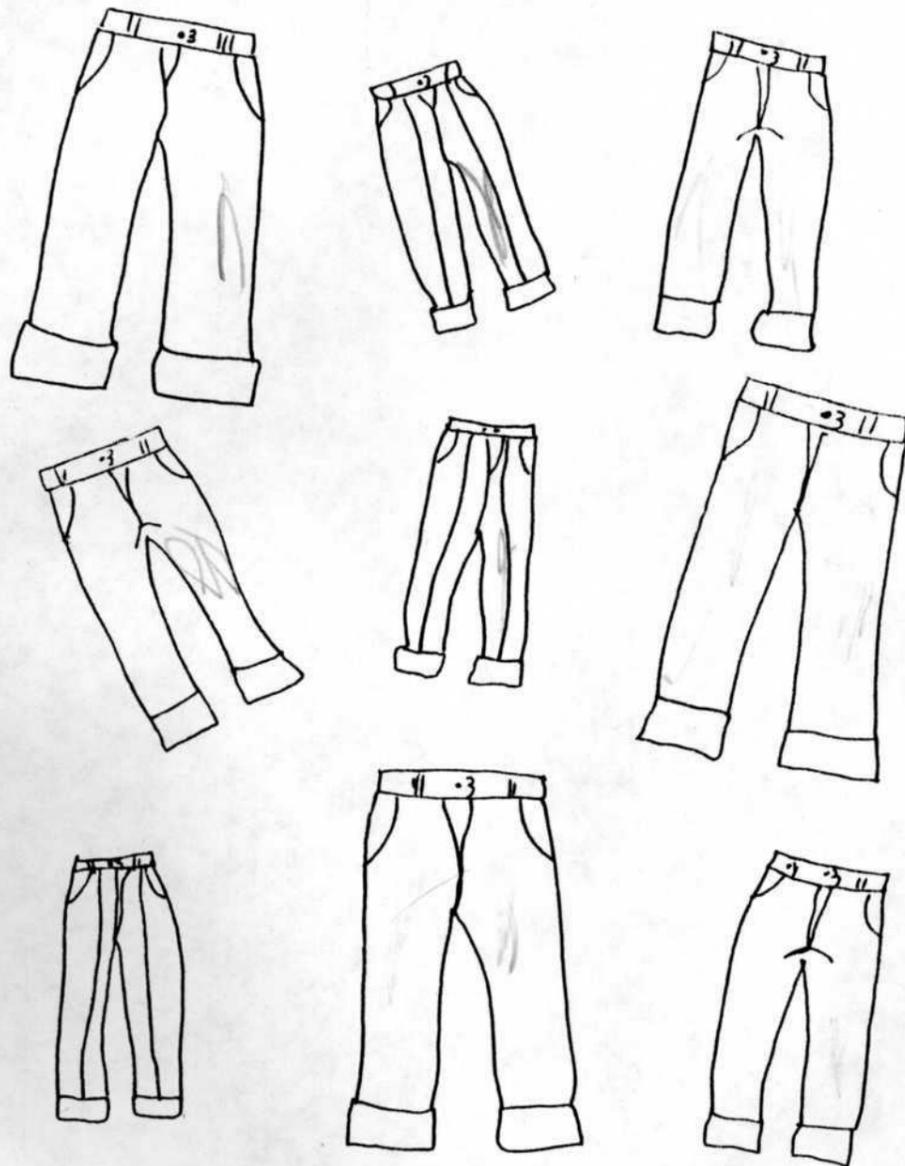
Colorea los pájaros que vuelan hacia la izquierda.

Noc. Numérica - Tamaños  
Rec. Atención.



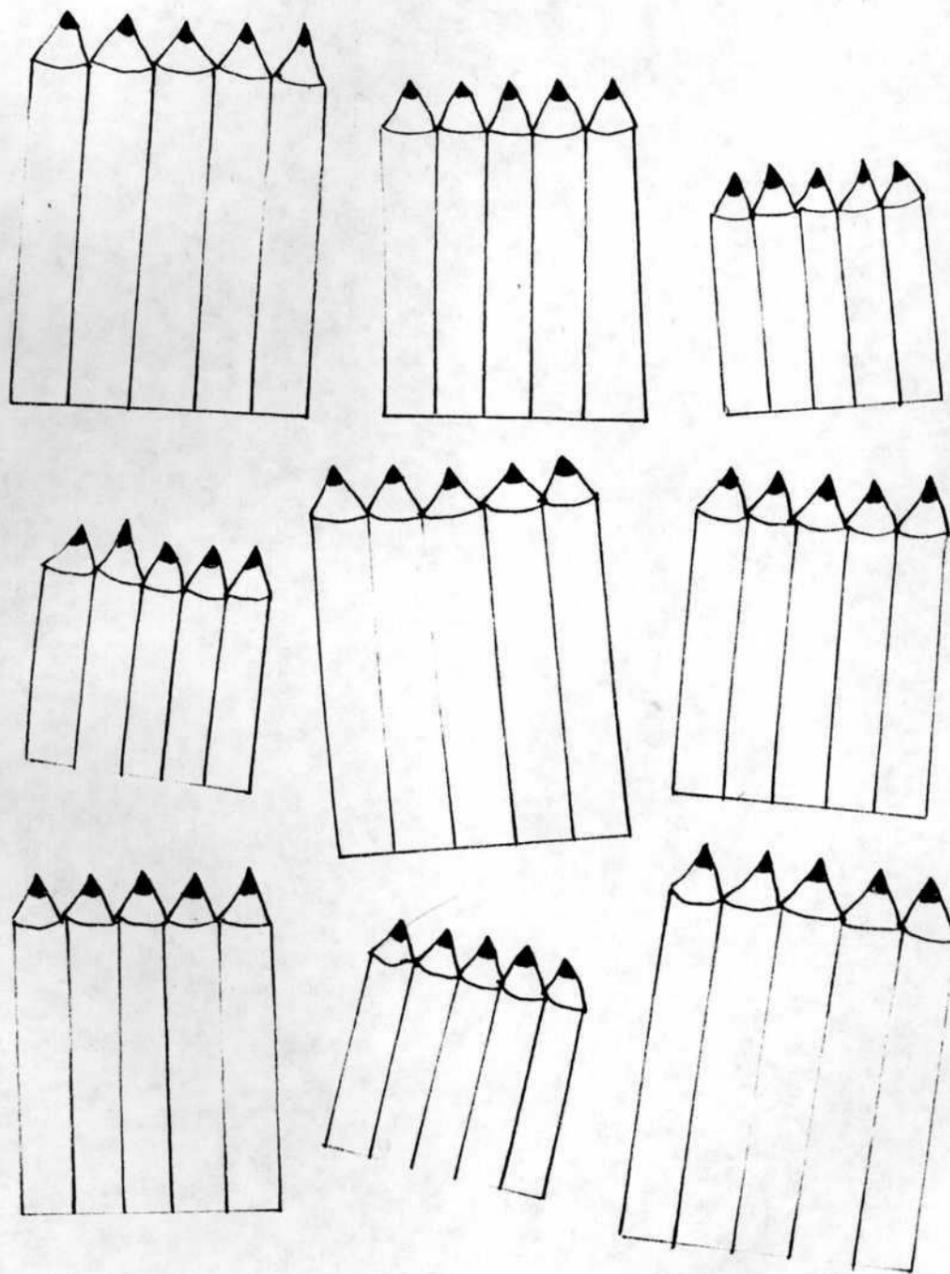
Colorea de marrón los perros grandes, de negro los medianos  
y de anaranjado los más pequeños.

Colorea de verde los pantalones grandes, de azul los medianos y de rojo los pequeños.



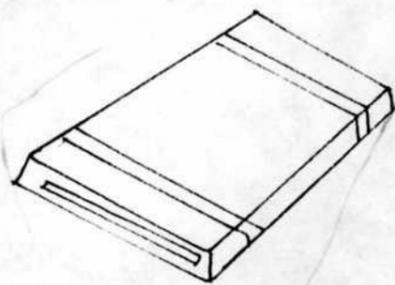
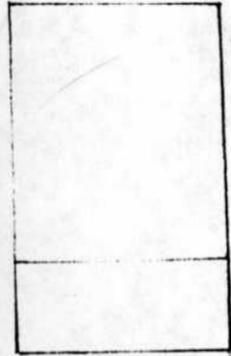
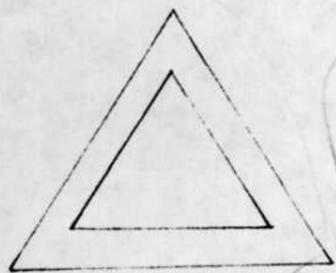
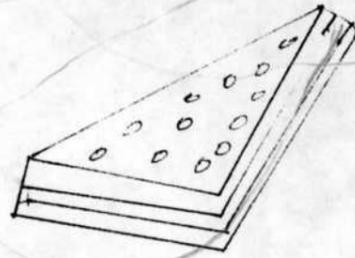
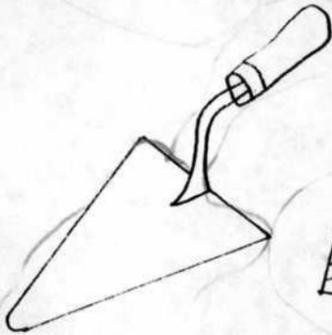
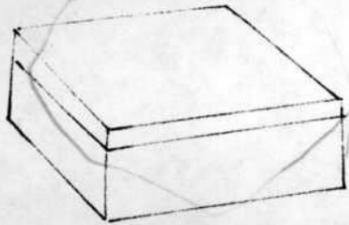
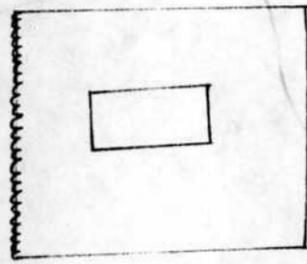
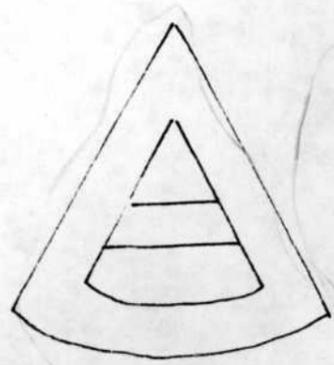
Noc. numérica - tamaño  
Rec. atención.

Colorea de rojo los lápices grandes, de verde los medianos  
y de azul los pequeños.



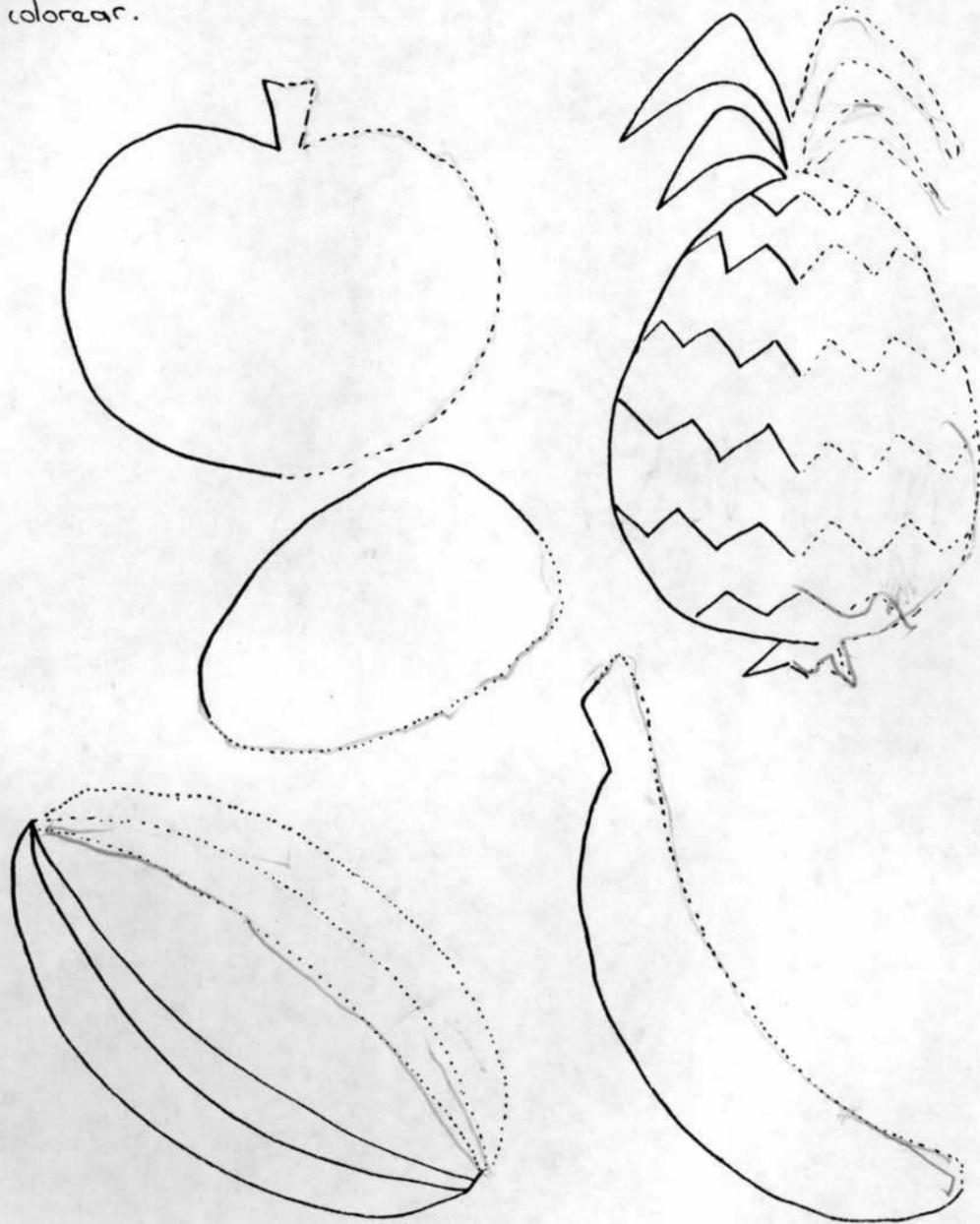
Noc. numérica - Tamaño  
Rec. Atención.

Colorea las cosas con forma de triángulo.  
Tacha las cosas con forma de rectángulo.



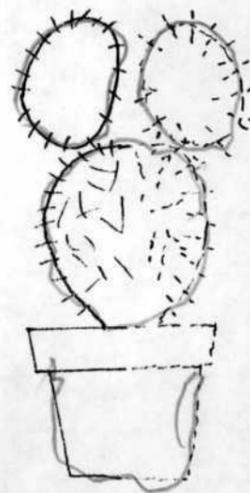
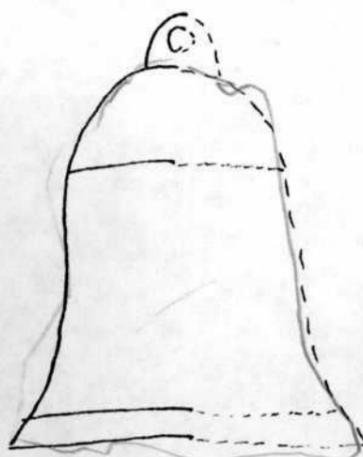
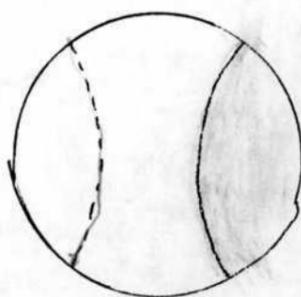
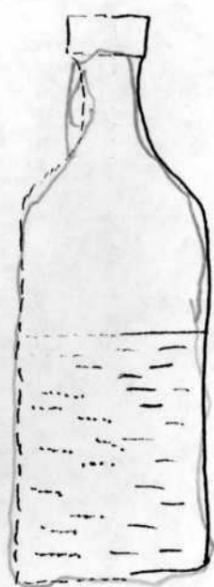
No. Numérica.  
Relaciones Espaciales.  
Rec. Atención.

Completar estos dibujos de frutas, haciendo la otra mitad.  
Luego colorear.



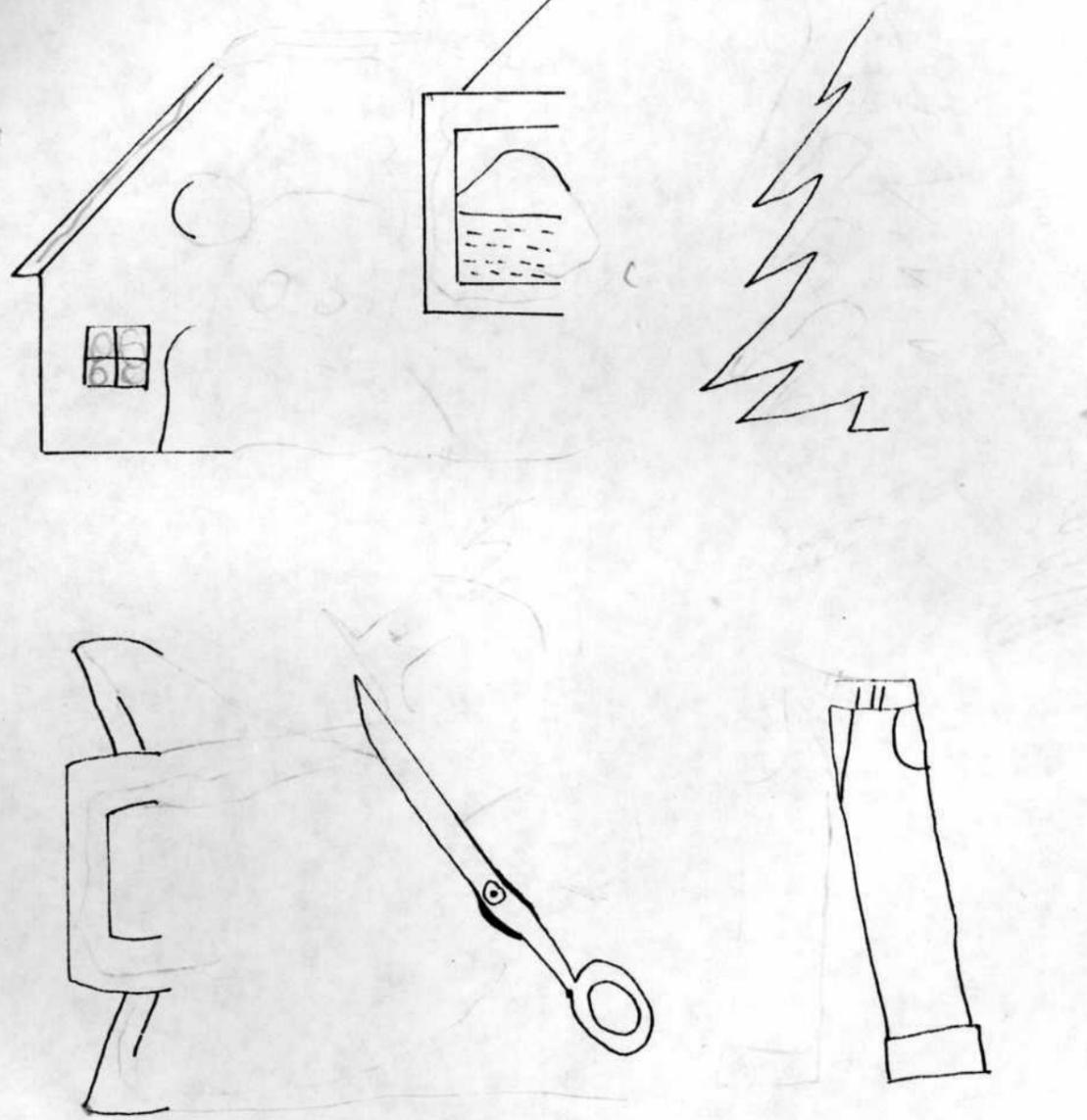
Noc. Numérica - Simetrías  
- Perc. Visual.  
- Rac. Atención.  
Orientación Espacial.

Completar los dibujos haciendo la otra mitad, luego colorear.



- Noc. Numérica.
- Pac. de la atención.
- Percepción Visual
- Orientación Espacial.

Completar estos dibujos haciendo la mitad que falta,  
luego colorear.



Noc. Numérica-Simetrías.  
Rec. Atención.  
Perc. Visual  
Orientación Espacial.

#### BIBLIOGRAFIA\_

ASCOAGA, Juan Enrique. Aprendizaje fisiológico y aprendizaje pedagógico. Argentina, Biblioteca, 1.974. 231 p.

BEARD M, Ruth. Psicología evolutiva de Piaget. Buenos Aires, Kapelusz, 1.971. 127 p.

BRUECKNER, L. J. Y BOND, G.L. Diagnóstico y tratamiento de las dificultades en el aprendizaje. 5 ed. Madrid, Rialp, 1.961. 509 p.

CORREA, Santiago. Metodología de la investigación. Medellín, Universidad de San Buenaventura, s. Fs 285 p.

ESCOBAR Vélez, Blanca Regina y FERRER Botero, Alberto. Discalculia y madurez neuropsicológica. Tesis de Psicopedagogía. Medellín, Universidad de San Buenaventura, 1.987. 339 p.

FERNANDEZ Baroja, María Fernanda et al, Niños con dificultades para las matemáticas. Madrid, CEPE, 1.988, 168 p.

EJERCICIOS DE RECUPERACION DE CALCULO/1; Nivel de iniciación. Madrid, CEPE. 1.980. 240 p.

FLAVELL, John H. La psicología evolutiva de Jean Piaget. 5 ed. Buenos Aires, Paidós, 1.975.

FROSTIG, Marianne et al. Figuras y formas; guía para el maestro. Buenos Aires, Médica Panamericana, 1.980.

GIORDANO, Luis et al. Discalculia escolar. 2 ed. Buenos Aires, Ateneo, 1.978. 290 p.

HURTADO G, Irma y LONDOÑO DE T, Marina. Desarrollo de las nociones lógico matemáticas en el niño. Medellín, SEDUCA, 1.985.

EL NIÑO Y EL NÚMERO. OPA. 183. Medellín SEDUCA. 1.983.

JAULIN-MANONNI, Francine. Las cuatro operaciones básicas de las matemáticas. Madrid, Pablo del Rio, 1.980. 137

LA REEDUCACION DEL RAZONAMIENTO MATEMATICO. Madrid, Pablo del Río, 1.980. 171 p.

JIMENEZ de Yepes, María Consuelo. Desarrollo de los procesos cognoscitivos del educando. Boletín Educativo SEDUCA. Piloto, Medellín: 63-75 Oct, 1.988.

LAGRANGE, George. Educación psicomotriz; guía práctica para niños de 4 a 14 años. Barcelona, Fontanela, 1.976.

MARSH, George E. Enseñanza de la aritmética y la matemática a niños con trastornos de aprendizaje. In: GEARHEART, Bill R. La enseñanza en niños con trastornos de aprendizaje. Buenos Aires, Médica Panamericana, 1.978. P.164-197.

MIALARET, G. Pedagogía de la iniciación en el cálculo. 2 ed. Buenos Aires, Kapelusz, 1.967. 84 p.

LAS MATEMATICAS: Cómo se aprenden, cómo se enseñan. Madrid, Pablo del Río, 1.977. 174 p.

MONTES Tamayo, Miriam. Orientación pedagógica de aprendizaje y conducta, Medellín, Universidad de San Buenaventura, 1.989. 384 p.

PIAGET, J e INHELDER, B. Psicología del niño. Madrid, Moratá, 1.984, 172 p,

POLYA, G. Cómo plantear y resolver problemas. México Trillas, 1.985. 215 p.

RODRIGUEZ, Man'a Bertha et al. Guía para el aprestamiento, especial para profesores y padres de familia, Ass publicidad, S. Ss.

RUBIANO, Dora Inés et al, Aprestamiento básica primaria, Bogotá, MEN, 1.983,

TELLEZ Chivata, Luis Eduardo. Ejercicios correctivos y/o preventivos; para el aprendizaje. Armenia S.C., 1.989, 456 p.

VALET, Robert E. Tratamiento de los problemas de aprendizaje, madrid, Cincel-Kapelusz, 1,980,

VELASCO Serrano, Roberto y JABONERO Blanco, Mariano, diagnóstico psicopedagógico de las dificultades para las matemáticas. In: Martinez Martinez, José et al. Problemas escolares. Dislexia, discalculia, dislalia. 2 ed. Madrid, Incel-Kapelusz, 1.982. pp 115-151.