



Objetivos del taller

- 1-entender el papel de las manipulaciones en la adquisición de la noción del número;
- 2-diferenciar el conocimiento de la serie de los números de la comprensión de la numeración (el número final incluye todos los precedentes);
- 3-comprender las etapas y los componentes de la adquisición de la numeración;

2

Objetivos del taller

- 4- presentar algunos de los diferentes aspectos de la geometría;
- 5- introducir nociones asociadas a la medida;
- 6- construir actividades significativas y adaptados al nivel de las niñas y de los niños y vivirlas en el aula o al gimnasio.

3

Organización del taller: los temas

- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores

4

El programa preescolar: contenidos de aprendizaje

- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático y del lenguaje matemático:
- La numeración (intuición del número y etapas de la numeración; orden);
- La geometría (espacio, formas, volúmenes, simetría);
- La medida (comparación, estimación, grande, pequeño, cuantas veces, etc.);
- Gestión de resolución de problemas.

Pensamiento matemático y competencias Aspectos en lo que se organiza el campo formativo

Número	La niña o el niño	Forma, espacio y medida
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo. • Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos. • Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta. • Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento. 		<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y nombra características de objetos, figuras y cuerpos geométricos. • Construye sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial. • Utiliza unidades no convencionales para resolver problemas que implican medir magnitudes de longitud, capacidad, peso y tiempo. • Identifica para qué sirven algunos instrumentos de medición.

Programa de Educación Preescolar de México, 2004

- Los ~~saberes~~ asociados al desarrollo de las habilidades del razonamiento lógico-matemático y del concepto del número, de la geometría y de la medida dependen de la:
 - observación
 - exploración y del descubrimiento personal
 - experimentación
 - organización
 - clasificación
- todas estas aptitudes son asociadas a la manipulación y a las acciones motrices; es por la acción motriz que se empieza a aprender.

7

Numeración

- descubierta y construcción del número y del sistema de numeración cardinal y ordinal:
- actividades reales de clasificación que utilizan ejemplos de la vida cotidiana (distribuir lápices, cuadernos, libros, etc.;
- reparticiones de objetos en colecciones;
- comparación de conjuntos;
- seriación (orden);
- contar (números perceptivos y los demás);
- la canción numérica y los números.

8

Geometría

- adquirir nociones geométricas y descubierta y construcción de las relaciones espaciales:
- discriminar y identificar distintas formas y varios volúmenes geométricos;
- permitir al niño, a la niña de orientarse, de expresar las relaciones espaciales, de hacer construcciones a partir de planos.

9

Medida

- adquirir nociones de comparación de tamaño:
- perceptivas: quién es lo más grande; quién tiene los más grandes, pequeños, zapatos; quién ha hecho el collar lo más largo?;
- con unidades: cuántas veces el cuaderno cabe en la longitud de la mesa; cuántos pies en la longitud o en la anchura del aula?

10

La conciencia pre-numérica Acontecimiento: $1+1 = 1$ ó 2 ?

Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants, Nature, 3358, 749-750. (bebés de 3 meses)

- 1- Puesta de 1 objeto
- 2- Rotación de la pantalla
- 3- Añadido de otro objeto
- 4- La mano sale, vacía



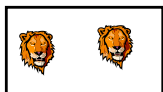
Después:

Sea: resultado posible

Sea: resultado imposible

- 5-La pantalla se baja... revelando 2 objetos

- 5-La pantalla se baja... revelando 1 objeto



Las matemáticas: gestión pedagógica

- Fase de manipulación: observar, manipular, experimentar para recoger informaciones sobre el entorno y los objetos;
- Fase de estructuración: organizar, entender, verificar, comparar para formar conceptos a través actividades de manipulación y mentales;

12

Las matemáticas: gestión pedagógica

- Fase de verbalización, de representación y de abstracción: analizar, explicar, formular una hipótesis, representar gráficamente una situación.
- Estas etapas se aplican tanto al nivel preescolar que primaria para la formación del pensamiento lógico-matemático, que es un razonamiento deductivo;
- Interacción entre: maduración, experiencia y socialización.

13

Gestión pedagógica: tipos de situaciones

- Situaciones rituales cotidianas: contar los ausentes, los presentes (inscribir en un cuadro), cual día en el calendario, ordenar los juegos, los bloques, los libros, etc.
- Situaciones funcionales: realizar un proyecto (salida educativa: donde y trayecto, tamaño del bus, cuantos acompañantes; fiesta: preparar un pastel-medir los ingredientes, decorarlo, contar las candelitas)

14

Gestión pedagógica: tipos de situaciones

- Situaciones organizadas: asociadas a un aprendizaje específico, en clase o al gimnasio.
- No temer proponer o repetir actividades concretas donde se compara, se clasifica, se escoge, se cuenta. Es por la repetición que poco a poco se entiende y se domina el sistema de numeración.

15

Organización del taller

- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores

16

Las manipulaciones

- Son fundamentales en el razonamiento lógico-matemático: crear situaciones donde, a partir de manipulaciones concretas, el alumno puede adquirir habilidades para comparar objetos escogerlos, clasificarlos, y ordenarlos, construir una serie o una frisa;

17

- a- escoger: habilidad a constituir un conjunto de objetos o elementos que tienen una propiedad en común (criterio de selección) dejando los demás al lado (extraer los "cuadrados" o los rojos de un conjunto de formas) (¡escoger los frijoles, los huevos, las frutas!);

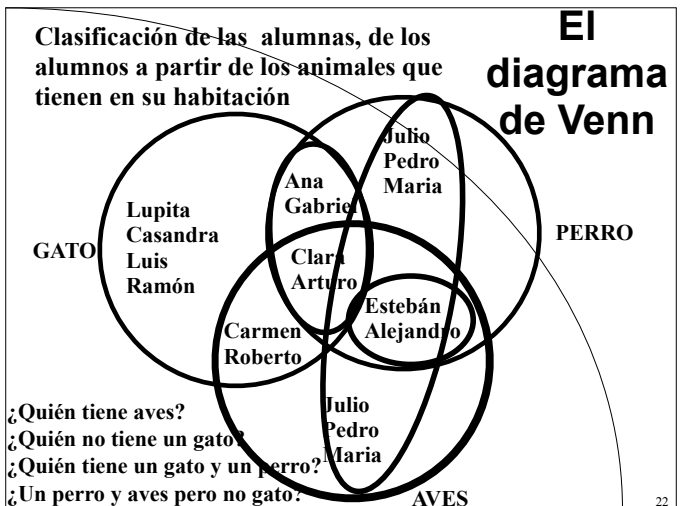
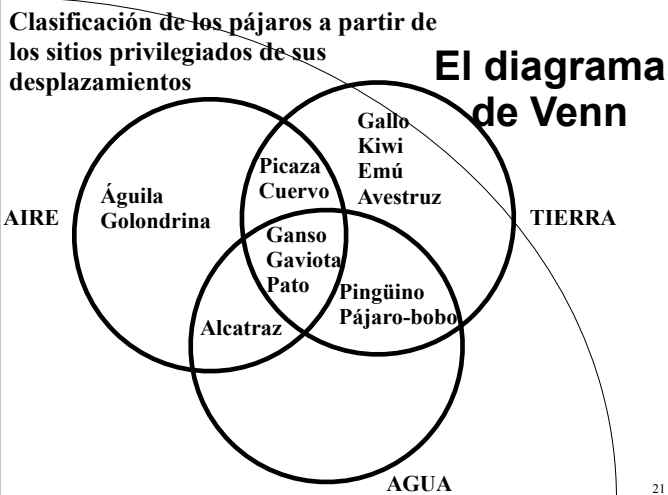


18

Taller 1

Manipulación aleatoria

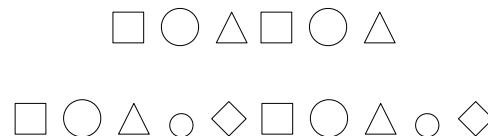
- b- clasificar: habilidad a reagrupar elementos en función de un (o más) criterio (s) enumerado (s) para constituir un conjunto de objetos (ej.: el color + la forma + el tamaño); todos los objetos son distribuidos en distintos grupos o subconjuntos.



Taller 2

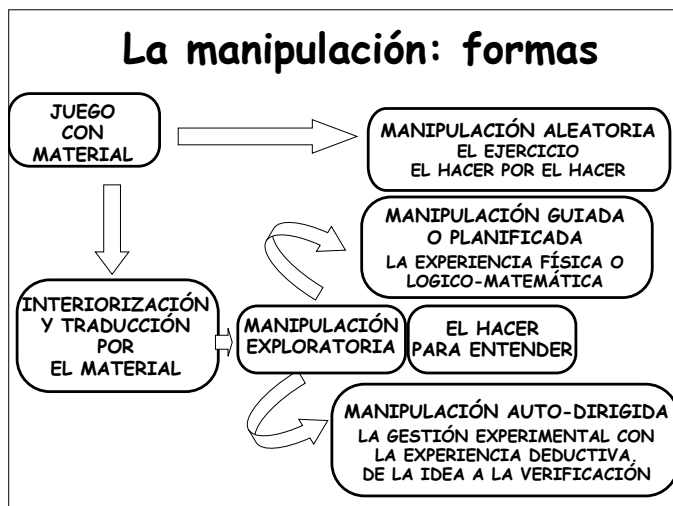
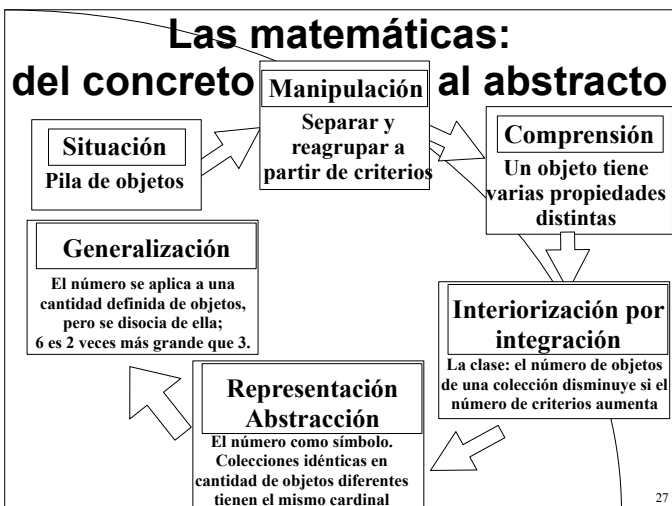
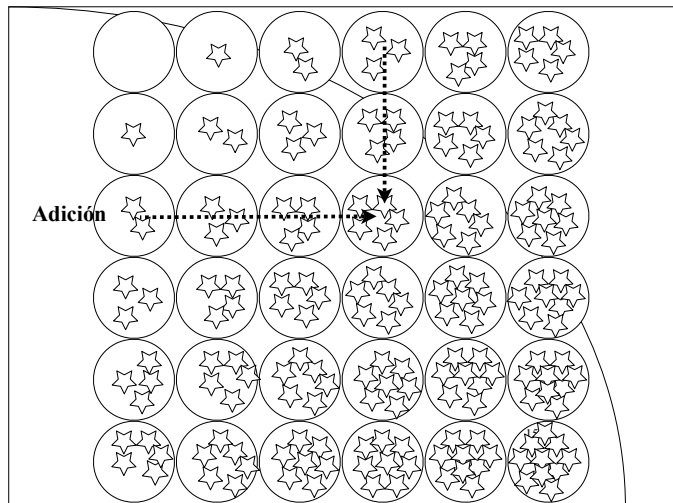
Manipulación guiada

- c- ordenar o construir una serie: disponer en orden un conjunto de objetos en función del tamaño, del volumen, de la textura, etc.; desemboca sobre la seriación.



Taller 3

Manipulación auto-dirigida



- la manipulación da acceso al conocimiento físico de los objetos, a las características de la constitución del objeto (como su tamaño, color, peso, espesor, etc.)
- la manipulación prepara el conocimiento lógico-matemático : cuando digo que hay “dos” objetos, creo una "relación" que no existe en los objetos, la construye mentalmente;
- "los problemas que se trabajen en educación preescolar deben dar oportunidad a la manipulación de objetos como apoyo al razonamiento" (programa preescolar, México)
- ¿cómo podemos saber...?, ¿cómo hacemos para armar...?, ¿cuántos... hay en...?,

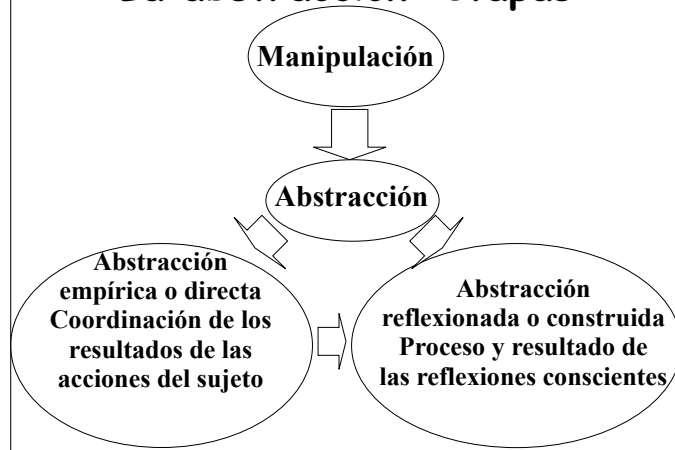
- empezar por las acciones motrices-cinestésicas y visuales con objetos que uno siente y toca y luego continuar con las representaciones cada vez más abstractas;
- manejar representaciones múltiples: motores, cinestésicas, visuales, auditivas, verbales para conectarlas entre sí;
- presentar cada vez que posible las actividades de aprendizaje en forma de juegos.

Organización del taller

- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores

31

La abstracción: etapas



La abstracción empírica (primaria, simple o directa)

- Observando o actuando, constato directamente la realidad, recojo datos sobre el entorno;
- En su forma pura, consiste en el grabado en la memoria de los caracteres perceptivos los más aparentes de los objetos;
- Las informaciones son adquiridas de la presencia de los objetos o resultan de las acciones concretas ejecutadas por el sujeto;
- Dos aspectos: observación y acción.

La abstracción empírica por la observación

- descubrimiento personal de las propiedades inherentes a los objetos asimiladas por el sujeto (forma, tamaño, color);
- abstracción directa de las propiedades de los objetos por extracción de los elementos componiéndolos (líquidos, sólidos).

La abstracción empírica por la acción

- informaciones ligadas a una situación vivida, al resultado de una acción concreta realizada por el sujeto (el peso, la temperatura, la textura, etc.);
- se aplica también a los resultados objetivos de la acción o de sus aspectos materiales (reagrupación con respecto a la forma, al tamaño, al número);

Actuando, me doy por ejemplo cuenta que:

- las canicas (bolas de vidrio) ruedan;
- los cubos se amontonan;
- el agua corre;
- un vaso invertido no se vacía siempre (dulce, cera);
- tirar de una cuerda es posible pero, empujar, no.

La abstracción seudo-empírica (coordinación de los resultados de las acciones del sujeto)

- manipulación guiada por una consigna dada por otra persona: clasificar del más pequeño al más grande, separar una pila de objetos según la forma o el color, el peso;
- utilización de soportes concretos en las operaciones (fichas, palitos, canicas);
- manipulando colecciones semejantes de objetos, construyo el cardinal: hay la misma cantidad, « lo mismo », de libros, de niños, de balones, etc.;

La abstracción reflexionada (secundaria o construida)

Reflexionando sobre los resultados de las acciones, y no sobre las acciones ellas mismas, introduzco relaciones entre los objetos (relaciones que no existen en la realidad exterior), generalizo mis representaciones, utilizando mis estructuras cognitivas del momento (el número 6 es independiente de los dedos utilizados para materializarlo).

$$6 = 3+3; 2+4; 2x3; 8-2; 24\div 4; \sqrt{36};$$

Puedo anticipar el resultado de una acción.

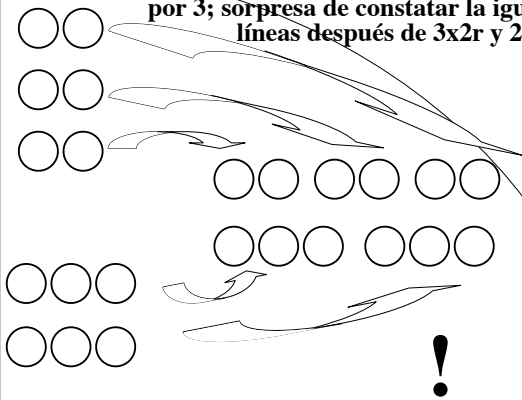
Importancia de la mediación del adulto para explicar un aspecto particular (ej.: la simetría).

La abstracción reflexionada (continuación)

incluye distintos aspectos:

- traducir en una narración ordenada el resultado de acciones logradas por ensayos y errores o por ensayos sucesivos, apoyándose sobre las abstracciones empíricas a partir de los objetos o de las acciones sobre ellos: los objetos redondos ruedan, los teniendo dos lados llanos horizontales se apilan;
- Si no se añade o no se quita nada de una colección de objetos, su cardinal queda lo mismo, quienquiera que sea que cuenta, en dónde sea;

transportar bloques rojos 2 por 2 y azules 3 por 3; sorpresa de constatar la igualdad de las líneas después de $3x2r$ y $2x3a$!



Estupendo: es igual!

- reconocimiento de caracteres, de contenidos o de semejanzas comunes en dos situaciones (para alcanzar un objeto sobre un estante, he utilizado una silla, o un taburete, o una caja);
- disociación contenido - forma y generalización con la adquisición de las conservaciones:
 - la cantidad de pasta queda lo mismo, aunque sea en bola, extendida o en moldura redonda;
 - el número de bolas es lo mismo, que sean en pila, en línea o en círculo;
- se entiende que $3x2=2x3$;
- entiendo y sé que he entendido.

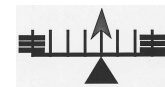
- Operación: establecer una relación entre los elementos;
 - concreta: manipulación de objetos;
 - formal: formulación y verificación de hipótesis.
- Aspecto figurativo: copia de lo real utilizando la percepción, la imitación, el dibujo, la imagen mental.
- Aspecto operatorio: transformación real o imaginaria ejecutada sobre los objetos (unir, desplazar, incluir, etc.)

Abstracción y equilibrio de la balanza

¿Está en equilibrio la balanza?



Hay lo mismo en cada lado y a la misma distancia: la balanza está en equilibrio.



Hay lo mismo en cada lado pero: -estadio preoperatorio: la balanza está en equilibrio; -estadio operatorio: la balanza está en desequilibrio porque la distancia no es la misma.



No hay lo mismo en cada lado y las distancias no son iguales; pero MxD son iguales en cada lado: la balanza está en equilibrio.

Organización del taller

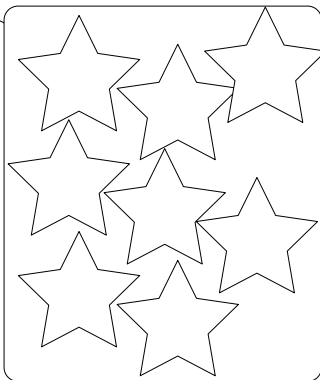
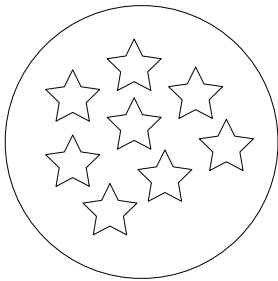
- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores

43

El número

- no está en los objetos: está en las relaciones que el sujeto introduce en las colecciones de objetos (en su "cabeza");
- indica una igualdad de « número » de elementos presentes pero no de cantidad de materia;

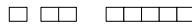
¿Hay más estrellas en el círculo o en el rectángulo?



45

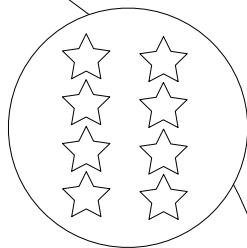
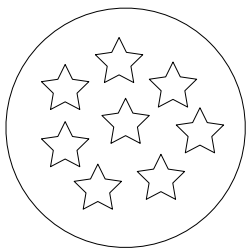
El número

- cada elemento de un conjunto tiene que guardar su "individualidad física" para poder incluirse en un conjunto "numerable":
- tres gotitas de agua o cinco cucharitas de harina en un vaso no se pueden contar pero tres canicas, sí!
- diferenciar el "discreto" del "continuo"



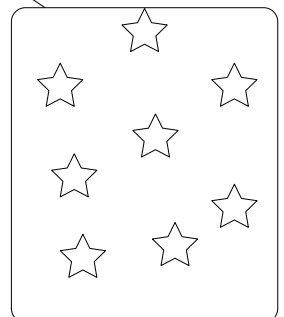
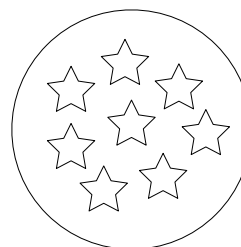
- el cardinal de la colección no cambia si la disposición de los objetos está modificada;
- el número no crece si el espacio ocupado por los elementos de la colección aumenta.

¿Hay más estrellas en el círculo negro o en el azul? (disposición)



47

¿Hay más estrellas en el círculo o en el rectángulo? (espacio)

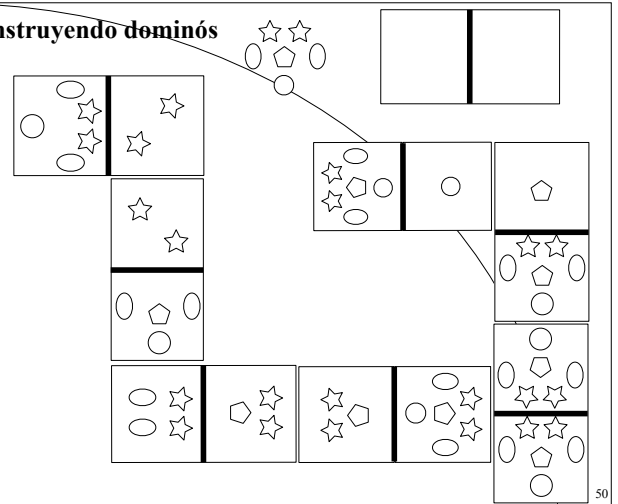


48

El número

- para saber si tenemos lo mismo, estrategias de equivalencias:
 - perceptiva (pequeños números:4-5<);
 - figurativa término a término (alinearse);
 - por puntería (motriz);
 - por cuenta (lógico).
- numeración social: uno, dos, tres, etc.
- numeración lógico-matemática: uno en dos, dos en tres, tres en cuatro, etc. = el orden+la inclusión jerárquica.

Construyendo dominós



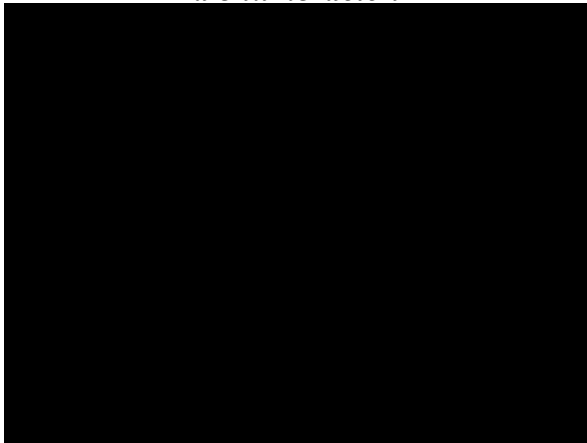
Etapas de la génesis del número

- 1- la "cancioncita numérica": el nombre y el orden de los números en una continuación desconectada de toda relación a una cantidad; conocer "la canción" no implica la posesión o la comprensión del concepto de "número";

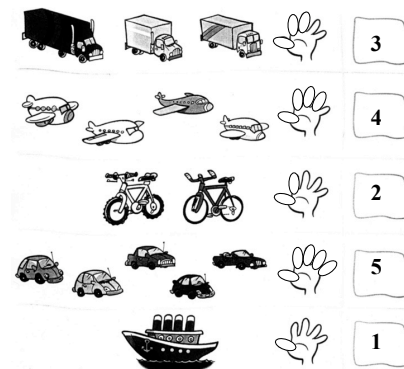
Etapas de la génesis del número

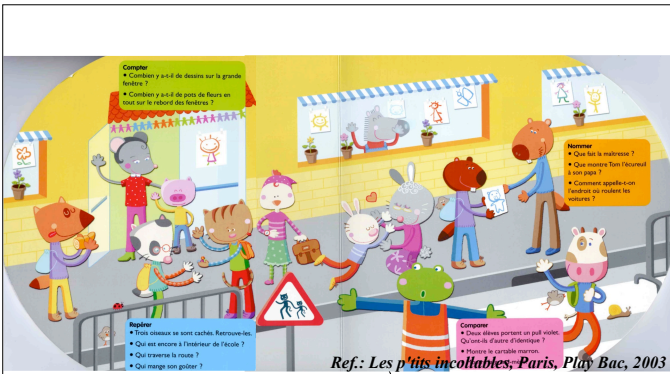
- 2- asociación del número a una cierta cantidad de objetos;
- por un reconocimiento global: los números perceptivos (de uno a cinco)
- por un conteo, una enumeración: se necesita una coordinación y una organización entre la recitación de la serie de los números y la acción de contar (no olvidar un elemento ni contarlos dos veces);
- tres y cinco se disocian y indican cosas diferentes ("tengo 3 años": "3" dedos; "tengo 5 años": "5" dedos); dificultad a formar un conjunto igual a un conjunto prueba.

La enumeración



Colorea el número de dedos que corresponde a la cantidad de objetos y escribe el número en el cuadrado





Ref.: Les p'tits incollables, Paris, Play Bac, 2003

- ¿Hay más dibujos o tiestos de flores en las ventanas? ¿Cuántos más?
- ¿Cuántos pájaros se esconden?
- ¿Cuál persona es la más grande, la más chica?
- ¿Ves la mariquita?
- ¿Cuántas personas ves? ¿Y en la acera? ¿Y cuántas mochilas?

55



Ref.: Les p'tits incollables, Paris, Play Bac, 2003

- ¿Hay más pájaros volando o mirando, en la pared?
- ¿Qué color tendría que tener el maillot del partidario a la primera fila?
- ¿Quién tendría que sentarse a la tercera fila, un niño o una niña?
- ¿Cuál jugador tiene el número más grande en su maillot?
- ¿Cuántos jugadores "azules" hay en el terreno? ¿Y de bastoneras?
- ¿Cuántos partidarios de LA y de NY hay en las graderías?

56

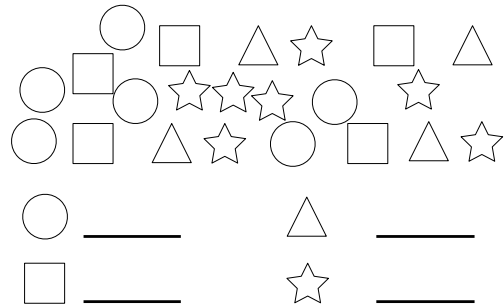


Ref.: Les p'tits incollables, Paris, Play Bac, 2003

- ¿Quién ha puesto su abrigo al revés? ¿Qué falta al más grande carrito? ¿En cuales cajas hay igual de legumbres, el mismo número?
- ¿Cuántos tipos de quesos hay en la mesa? ¿Cuál es el más caro?
- ¿Cuál es el precio de los aguacates? ¿Cuál legumbre es el más barato?
- ¿En cuál caja hay menos legumbres?
- ¿Cuáles elementos cuestan lo mismo?

57

Indica el número de cuadrados, de círculos, de triángulos y de estrellas



En cada cuadro abajo, dibuja el número de puntos indicado por la cifra

1	2	3
4	5	6

6

1

4

5

2

3

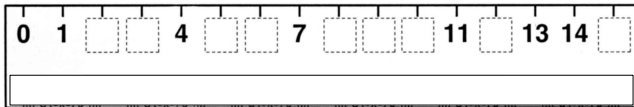
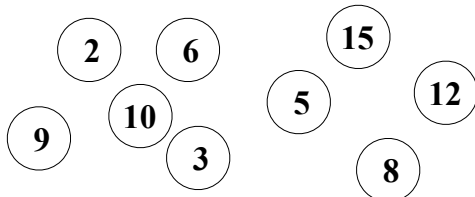
Gagné, N. Jeux de lettres et de nombres, Paris, Hachette, 2004.

Une cada conjunto de soles al número que lo representa

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

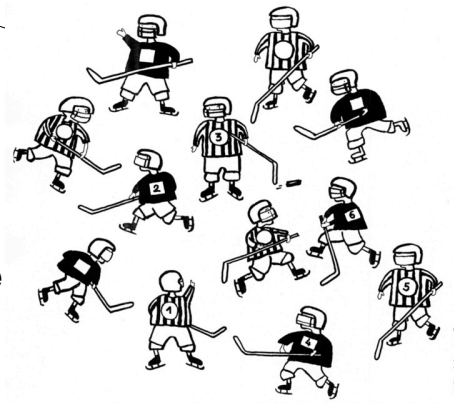
Gagné, N. Jeux de lettres et de nombres, Paris, Hachette, 2004.

Faltan algunos números en la regla.
Añade los números en los cuadrados



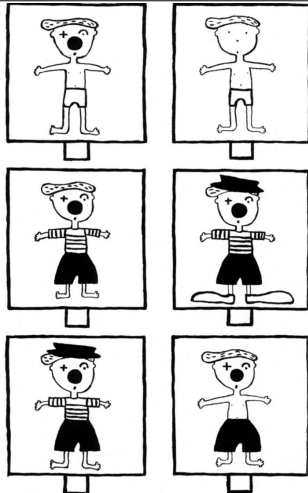
Gagné, N. Jeux de lettres et de nombres, Paris, Hachette, 2004.

En cada equipo hay 6 jugadores.
¿Puedes inscribir los números que faltan?



62

Numera de 1 a 6 las etapas del disfraz, del más sencillo al más completo



Este cuadro indica el número de animales que Luis tiene que cuidar mañana

	Mañana	Tarde	Noche
Perro	4	3	1
Gato	2	2	2

¿Cuántos gatos Luis va a cuidar mañana?

¿Cuántos perros Luis va a cuidar mañana?

¿Cuántos más perros que de gatos Luis va a cuidar mañana?

¿Cuántos animales Luis va a cuidar mañana?

¿Cómo sumar 4+2?

1- representación motora manual:

agarrar y ordenar en fila 4 fichas luego agregar 2 fichas más y finalmente contarlas mientras se van señalando con el índice empezando a "uno";



2- representación manual media abstracta:

levantar 4 dedos de la mano izquierda, luego 2 de la mano derecha y contarlos todos empezando a "uno";



3- representación abstracta:

contar en voz alta diciendo "cuatro" y continuar con "cinco, seis".





4- de memoria:

sé que 4+2 son 6

La serie de los números

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100									

66


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 ¿Podría existir? 
7 3 5 1 2 6 4 9 8 70
 ¿Podría existir? 
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 ¿Podría existir? 
uno buno cuno duno funo guno luno muno nuno unod

Adquisición de la conservación y de la reversibilidad:

- **simple:** transformar A en B luego B en A;
- **compensatoria:** A es más delgado pero más largo que B, entonces los dos son iguales;
- **identidad:** A es igual a A pues nada ha sido sacado o añadido;
- sola la maestría de la conservación puede conducir a la construcción del número;
- la conservación de 1 a 8 no implica la conservación de números más grandes como 32.

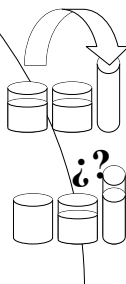
Conflictos cognitivos:

duda intelectual en el razonamiento poniendo al sujeto en contradicción entre el aspecto físico (lo que yo ve, no es igual) y el aspecto lógico (lo que yo sé, es que es igual).

Ejemplo:

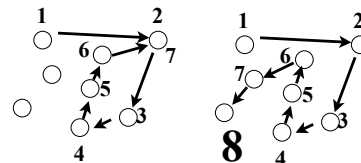
antes de transvasar el agua de un vaso largo a un vaso estrecho, el niño de 5 años dice que la cantidad de agua va a quedar lo mismo;

después del transvase, dice que la cantidad no es lo mismo y que hay más agua en el estrecho ;porque sube más alto!



Etapas de la génesis del número

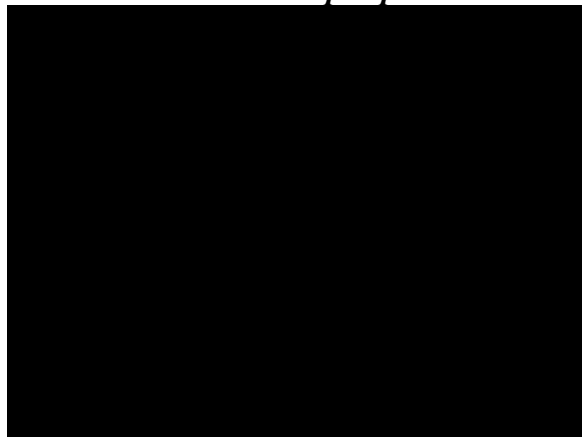
- 3- para contar, se necesita puntear los objetos uno después de los otros, establecer un orden; pero a menudo se salta o se olvida o se cuenta dos veces uno u otro objeto (no coordinación); conocer la serie de los números es una cosa y ;contar otra!



sin coordinación

con coordinación

La enumeración por puntería



Etapas de la génesis del número

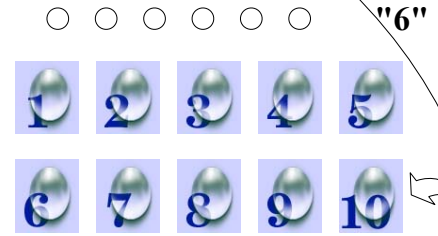
- para realizar una colección, se necesita recordarse de lo que ha sido pedido: contando y acaparados por la serie numérica, sucede que los niños se olviden hasta cuando tenían que contar.

Colección y comparación



Etapas de la génesis del número

- 4- asociación de una cantidad a un número: cuenta los objetos pero el número de los objetos corresponde al último objeto contado;



"Muéstrame los diez huevos"

"¡Es esto!"

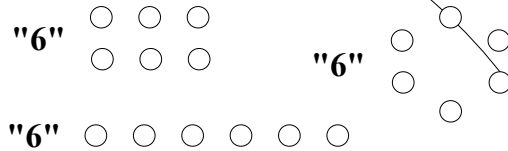
Etapas de la génesis del número

- 5- la serie de los números: el siguiente incluye la suma de los precedentes; "6" no representa el último objeto contado sino el conjunto de todos los objetos enumerados: es la inclusión jerárquica con el número cardinal.



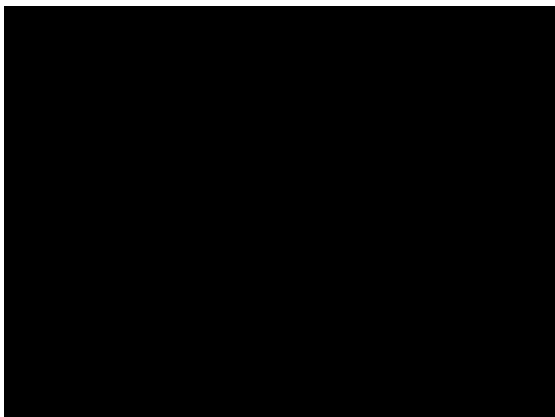
Etapas de la génesis del número

- 6- el número es independiente de la disposición física de los objetos del conjunto: ha adquirido la conservación del número, el cardinal.



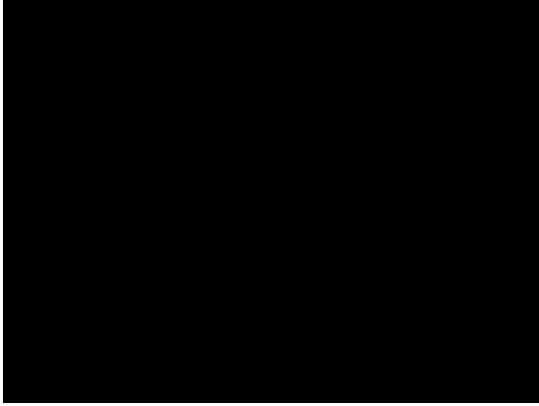
conservación: niños responden inmediatamente que hay el mismo número de objetos, otros tienen que contar de nuevo.

Conservación



comparación: hay niños que se fían a la apariencia (más grande el espacio ocupado, más grande el número de objetos), otros que cuentan muchas veces sucesivamente cada colección (se olvidan el número al final de la enumeración), otros que establecen una correspondencia término a término entre las dos colecciones.

Comparación



Etapas de la génesis del número

- 7- el símbolo numérico puede representar distintas cosas:

el cardinal



la cantidad "6":



2×3 ; $4 + 2$; $18 \div 3$

el ordinal



"el 6° de la serie"

"843-6314" o el maillot "66" o el bus "26":
un elemento no numérico de identificación

que no vale 2 veces 3

una medida de una cantidad

continua: tengo "6" años



Etapas de la génesis del número

- 8- diferenciación del símbolo \diamond del signo social matemático "3" que representa una colección única de objetos. El signo se usa para hacer operaciones sin la presencia concreta de los objetos.

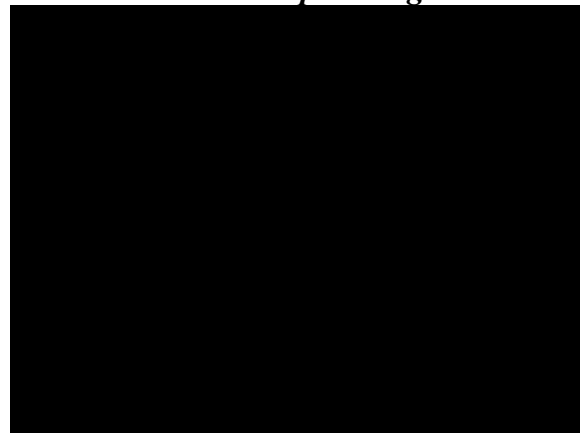
$$\diamond \diamond + \diamond \diamond \diamond = \diamond \diamond \diamond \diamond \diamond$$

reemplazado por

$$2 + 3 = 5$$

81

Conservación por imágenes



¡CUIDADO!

No es porque las niñas o los niños han manipulado que han entendido de una vez para siempre. Todo depende de su grado de desarrollo cognitivo alcanzado.

83

Resumen

Concepto del número

Manipular -> observar -> comparar

Semejanzas

Diferencias

Escoger-clasificar

Seriar

Ordenar

Comparar dos conjuntos

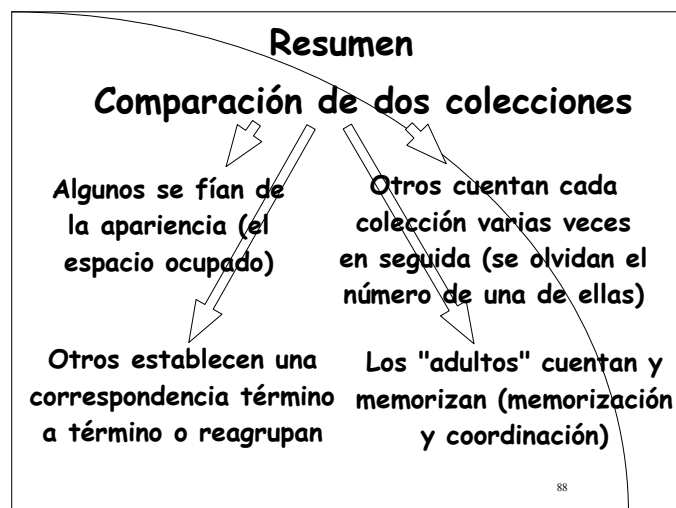
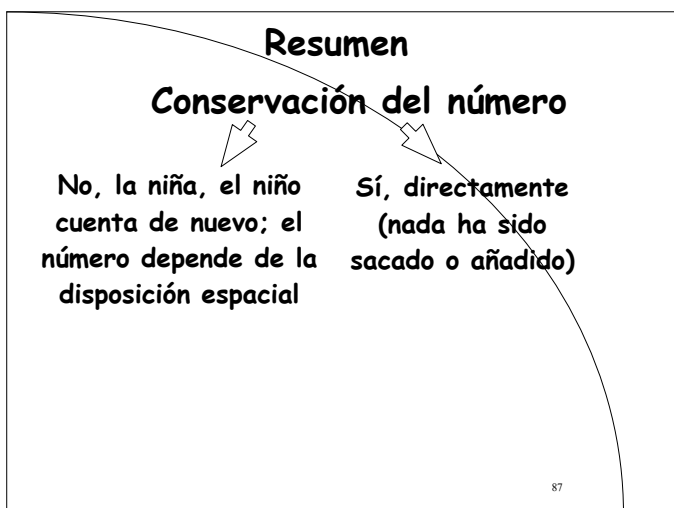
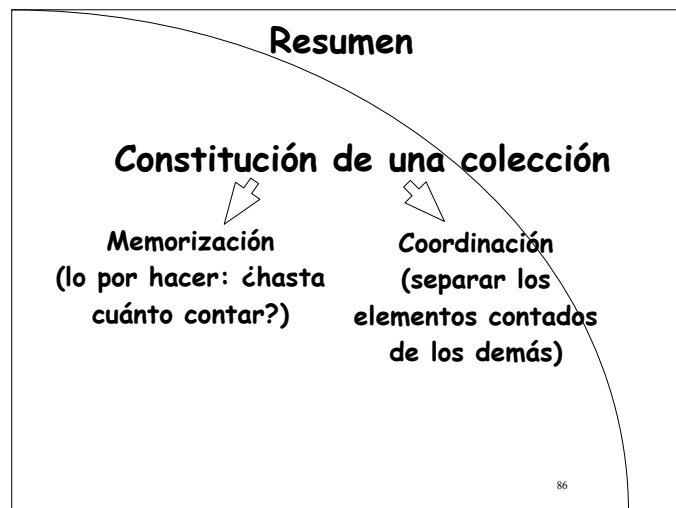
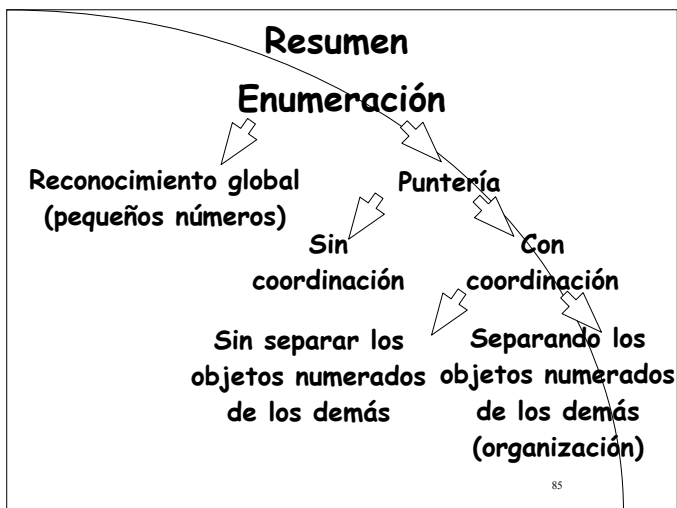
Alinear

La cantidad y el tamaño continuo

El orden y la posición

Noción del número cardinal

Noción del número ordinal



- ¿Cómo saber lo que los niños, las niñas conocen del número?**
- ¿hasta cuánto puedes contar?
 - contar una colección de objetos sin equivocarse (aumentar el número si necesario);
 - ¿puedes poner 8 aviones sobre la mesa?
 - ¿cuántos objetos hay sobre la mesa? ¿Y ahora si yo añado uno más? ¿Y si saco uno? ¿Añado 2? ¿Saco 2?
 - comparación de dos conjuntos: ¿hay más o menos de...? ¿Qué se puede hacer para que sean iguales?
- 89

- Enseñar el número**
- puesta en relación de conjuntos o colecciones equivalentes (un cuaderno por alumno; una paja por vaso; etc.);
 - determinar la cantidad, el número, de elementos: cinco piezas, cinco lápices, cinco libros; más o menos niños que niñas en la aula?
 - cada uno tiene lo mismo de cartas, de imágenes, de fichas? (percepción o cuenta); ¿quién tiene más, menos? ¿qué hacer para que tengamos todos lo mismo?
 - ¿puedes hacer un conjunto semejante a este?

Enseñar el número

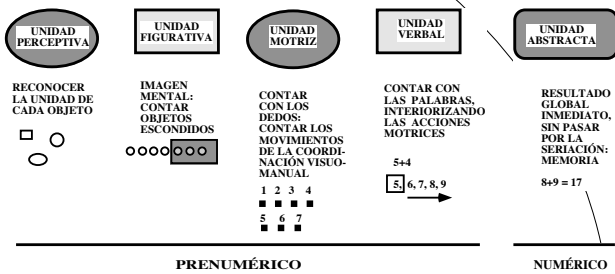
- ¿Puedes distribuir lo mismo de imágenes a las 3 personas de tu grupo?; tipos de comportamientos:
- 1- al azar, haciendo tres paquetes (intuición);
- 2- haciendo tres líneas (figurativo)
- 3- distribuyendo alternativamente una imagen a cada persona (lógica)
- 4- contando-dividiendo-atribuyendo (matemática).

Enseñar el número

- por 2 o 3; uno toma una cantidad de objetos y los demás tienen que tomar lo mismo (¡mejor actividad que de comparar dos conjuntos ya contruidos!);
- guerrilla simple: cartas con 1 a 5 elementos (perceptivo) o 1 a 10 elementos (cuenta); él que tiene el más de elementos gana las cartas; si igualdad, se juega de nuevo;
- guerrilla doble: dar la vuelta a 2 naipes, contar los elementos de las dos y adicionarlos; gana las 4 cartas él o ella que tiene el más grande número; si igualdad, se juega de nuevo.

El número

CAMINO HACIA LA ABSTRACCIÓN DEL NÚMERO (STEFFE) (1988)



Términos corrientemente utilizados en matemáticas

Comparar y clasificar	Conjuntos	Cantidad
<ul style="list-style-type: none"> - IGUAL - MÁS - MENOS - MUCHO MÁS - GRANDE - PEQUEÑO - IDÉNTICO - MÁS ALTO - MÁS BAJO - EQUIVALENTE - DIFERENTE - SEMEJANTE - PESADO - LIVIANO - GRUESO - DELGADO - ESPESO - TANTO - IGUALIDAD - LO MÁS - LO MENOS 	<ul style="list-style-type: none"> - HACE PARTE DE - SEMEJANTE - MISMAS CARACTERÍSTICAS - TÉRMINO A TÉRMINO - INCLUIDO - EXCLUIDO - RODEAR - SEPARADO - ÍNDICE - CRITERIO 	<ul style="list-style-type: none"> - TODO, TODOS - NINGUN - NADA - UNA PARTE - LA MITAD - UN POCO - DEMASIADO - BASTANTE - NO BASTANTE - ALGUNOS - MUCHOS - DEMASIADO NUMEROSOS - MÁS - MENOS - UN POCO MÁS - UN POCO MENOS - MUCHO MÁS - MUCHO MENOS

94

Organización del taller

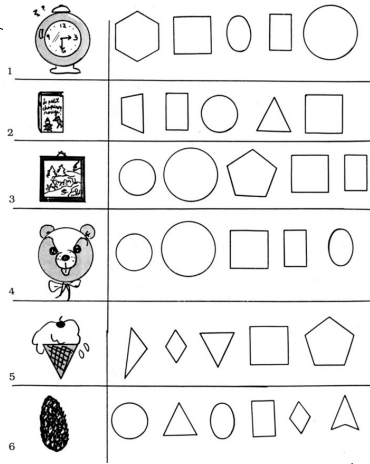
- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría y las formas
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores

95

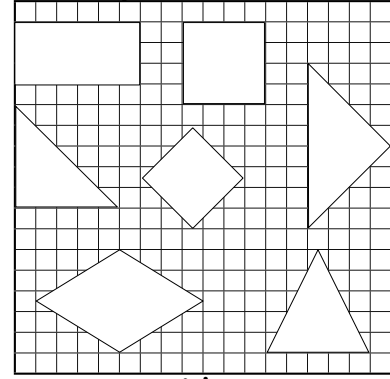
Un rompecabezas



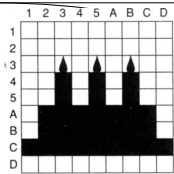
En cada línea, marca la forma parecida al primer dibujo



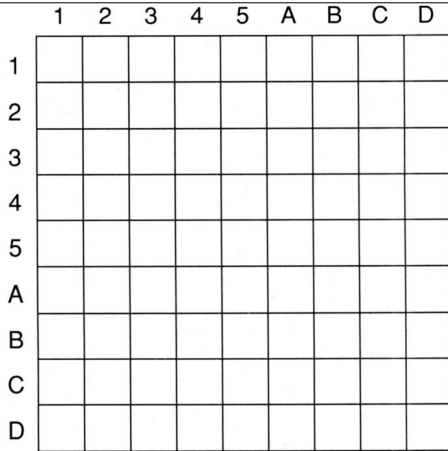
Volver a reproducir estas figuras



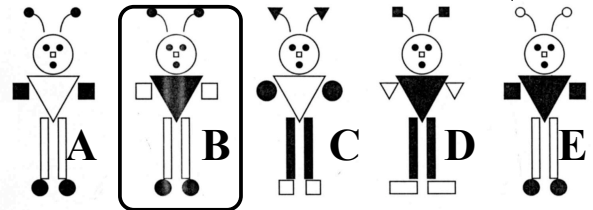
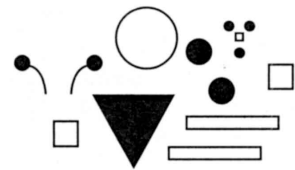
¿Hay formas parecidas a estas figuras en la clase?



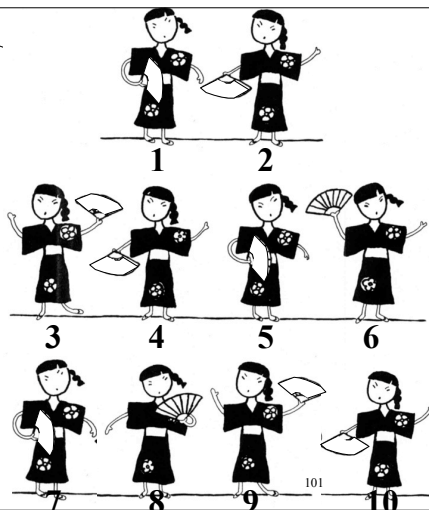
¿Puedes reproducir la imagen sobre esta página?



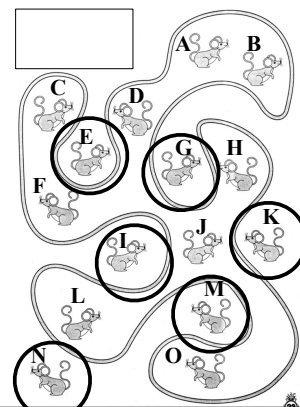
¿Cuál persona María ha podido crear con estas formas?



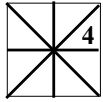
¿Cuáles bailarinas son iguales? Colorea su abanico del mismo color.



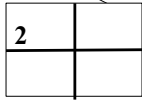
Marca los ratones que están al exterior del cerca



¿Cómo se llaman estas formas?



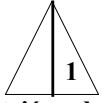
cuadrado



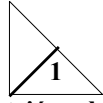
rectángulo



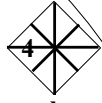
círculo



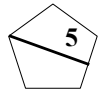
triángulo



triángulo



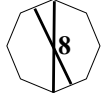
rombo



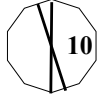
pentágono



hexágono



octógono



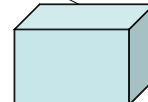
decágono

¿Tienen ejes de simetría?

¿Conoces los apellidos de estas formas?



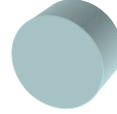
cubo



paralelepípedo
rectángulo



cilindro



cilindro



pirámide



cono

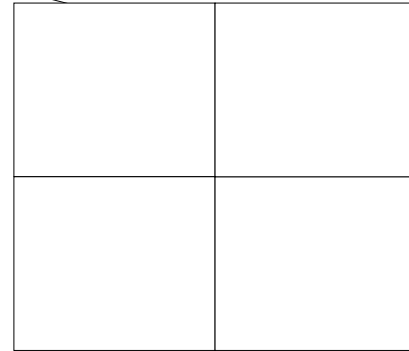
104

Los cuadrados !

¿Cuántos cuadrados hay en
cada figura?

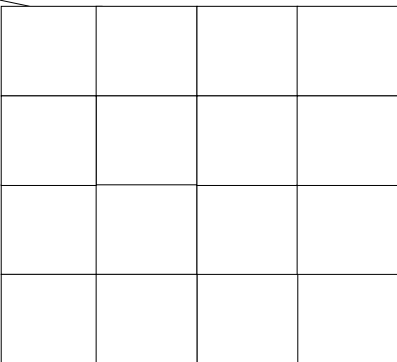


¡Fácil! 1



¡Fácil! 5

¿Y
ahora?

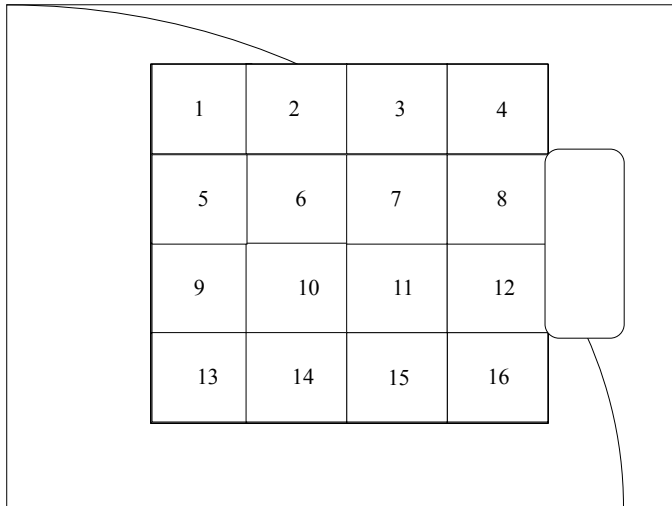


¿Más difícil?

¿Han encontrado ?

¡La buena respuesta es 30!

¡Miren!



Encuentra los pictogramas y colorea el dibujo del color apropiado. ¿Que aparece? ¡Una montgolfiera!

rojo
naranja
amarillo
verde
azul

Utilizando las flechas, trazar el camino para llegar de la escuela a casa de Marco. ¿Hay un camino más corto?

BENDER VISUAL-MOTOR GESTALT TEST
(Brannigan et Decker, 2003)
Brannigan, G.G. and S.L. Decker (2003). Bender visual-motor gestalt test, Itasca, IL: Riverside Publishing.

III. COPY OBSERVATIONS

Age 4-7 and older. Begin Timing.

Age 8 and older and over. Begin Timing.

Age 9 and older and over. Stop Timing.

Age 4-7 and over. Stop Timing.

Age 8 and older and over. Stop Timing.

IV. RECALL

TEST DE INTEGRACIÓN VISUO-MOTOR
(Beery, 2004)
Beery, K. F. and N. A. Beery (2004). The Beery-Buktesica development test of visual-motor integration, NCS Pearson, 5^a ed.

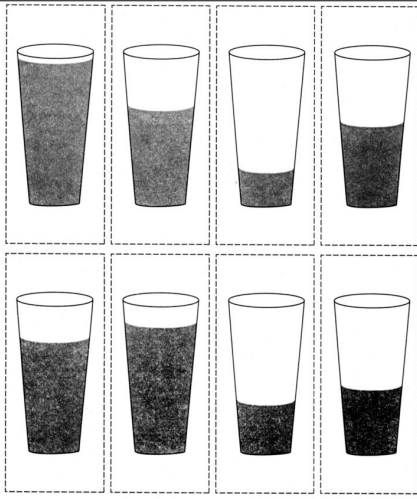
No.	Form	Criteria	Score	No Score
4 & 7	Vertical line	Over 1/2 of lines within 30° vertical		
5 & 8	Horizontal line	Over 1/2 of lines within 30° horizontal		
6 & 9	Circle	Height/width no more than 2 to 1		
10	Plus sign	1. Two intersecting lines 2. All parts at least 1/4" 3. At least 1/2 line within 20°		
11	Diagonal line	1. Single line (extensions OK) 2. 1/2+ within 110° to 160° 3. No abrupt change of direction		
12	Square	Four clearly defined sides		
13	Diagonal line	1. Single line (extensions OK) 2. 1/2+ within 20° to 70° 3. No abrupt change of direction		
14	X	1. Two intersecting lines 2. Angles 20°-70° and 110°-160° 3. Long part no more than twice short		
15	Triangle	1. Three clearly defined sides 2. One corner higher than others		
16	Loop	1. <1/16" gap/lap 2. No distortions 3. 2 to 1 heights 4. Bisector OK		
17	Star	1. All intersect 2. <1/8" gap 3. <15° horizontal 4. <10° diagonals		
18	Star	1. Not reversed 2. Sharp points 3. No misdirection 4. Long < 2 X short		
19	Circle	1. Seven openings 2. One circle clearly below others		
20	Star	1. Six circles 2. Base + sides straight 3. <10° horizontal 4. < 2 to 1 spacing same side		
21	Circle	1. Four corners 2. <10° axes 3. Closed corner		
22	Circle	1. Good corners 2. 170°-190° 3. No dog-ears		
23	Triangle	1. Two triangles 2. 3 touch 1, 3 3. 60°-120° left 4. 30°-60° slope (End 1/16")		
24	Circle	1. Eight dots, circles, or dashes 2. No three centers on straight line 3. < 2 to 1 longest/shortest space		
25	Circle	1. All sides (one obtuse curve OK) 2. No confusion at corners 3. Overlap not extreme		
26	Circle	1. Good corners 2. 170°-190° 3. Sides > 2/3 4. 60° angles		
27	Circle	1. Three complete double-lined circles 2. All circles overlap 3. At least one clean 3-D overlap		
28	Circle	1. Correct number of parts 2. Correct orientation 3. No confusion		
29	Circle	1. Outer parallelogram 2. Inner rectangle 3. Right and down 4. No confusion		
30	Star	1. All corners extend beyond sides 2. Over- and underlapping, same side 3. No extreme distortion		

Organización del taller

- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores

114

Recorte los vasos y colócalos del menos lleno al más lleno



- ¿Cómo saber si un objeto es más grande que otro?: superposición directa o poner uno al lado del otro; necesidad de tomar el mismo punto de partido para poder comparar;
- ¿Cuántas pelotas cabe el cubo? (verificar) (cambiar el tamaño de las pelotas o el del cubo);
- ¿Es la sala más ancha que larga? Necesidad de tener algo para medir las dos dimensiones: pié, cuaderno, lápiz, etc.;
- ¿Cuántos cubos necesitas para construir una torre tan grande como tí? (inscribir las respuestas en un cuadro y verificar en seguida);
- Ordenar los alumnos, las alumnas, del más pequeño al más grande;

116

- utilizar unidades de medida no convencionales (un vaso para la capacidad, un cordón para la longitud);
- cocinar un plato o preparar un pastel siguiendo una receta;
- poner los zapatos en orden de tamaño creciente;
- sopesar objetos o frutas, y ponerlos del más liviano al más pesado (verificar con una balanza) (trabajo de la cinestesia-con los ojos cerrados-);
- actividad semejante con cajitas opacas llenas de arena, agua, aire, algodón, harina, plomo, hierro;
- ¿Qué se puede medir con un metro, una báscula o una balanza, un termómetro, un reloj?

Términos asociados a la medida

- todos los términos relacionados a los contrastes y ejercitar su juicio para comparar: grande, largo, ancho, estrecho, pesado, liviano, más chico que, caliente, frío, alto, bajo, lleno, vacío, más pequeño, espeso, delgado, lente, rápido, etc.
- diferenciar el volumen del peso: un objeto pequeño puede pesar mucho más que un grande.

118

La superficie de un rectángulo

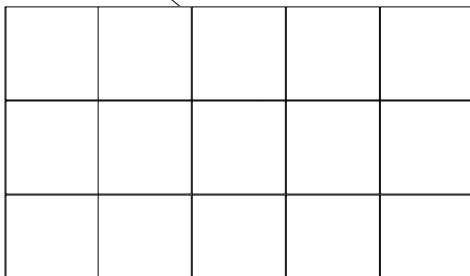
La unidad de un metro cuadrado cabe 15 veces en el rectángulo.

La superficie es igual a:
 $5m \times 3m = L \times l = 15m^2$

1m
 un metro cuadrado

5m

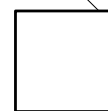
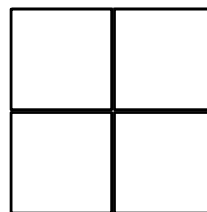
3m



Actividades de división con fracciones

¿Cuántas veces este cuadrado

cabe este?



lo cabe 4 veces

$$1 \div 4 = 1/4$$

$$1/4 + 1/4 + 1/4 + 1/4 = 1$$

Actividades de división con fracciones
 ¿Cuántas veces el grande triángulo cabe el pequeño?

Lo cabe 2 veces

1/2

1/2 + 1/2 = 1

4 veces

1/4

¿Y en este caso?

Este triángulo cabe 2 veces en este

Es igual a 1/2

¿Y ahora? este y este

Finalmente

Es igual a 1/8

2 veces este

4 veces este

8 veces este

1/2

1/4

1/8

Este triángulo vale

$1/2 + 1/2 = 1$

$1/4 + 1/4 + 1/4 + 1/4 = 1$

$1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 + 1/8 = 1$

1

1/2

1/8

$1 \div 1/2 = 2$

$1/2 \div 1/8 = 4$

$1 \div 1/8 = 8$

$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{8}{1} = 4$

$\frac{1}{8}$

Organización del taller

- El programa preescolar
- La manipulación
- La abstracción
- El número
- La geometría
- La medida
- Acciones motrices y la matemática
- Actividades y juegos motores


125

ACCIONES MOTRICES Y MATEMÁTICAS

Conocimiento digital y matemáticas:

- la eficiencia manual global interactúa con el rendimiento en matemáticas en el primer año de aprendizaje: la habilidad manual favorece la manipulación de objetos;
- utilización de los dedos en las primeras etapas de la numeración para contar; la base 10;
- coordinación visuomanual para puntear los objetos y contarles;

ACCIONES MOTRICES Y MATEMÁTICAS

- cuanto mayor es la diferencia de habilidad entre la mano derecha y la mano izquierda, más bajan los resultados en matemáticas: ¿predominio del hemisferio derecho-mano izquierda?
- asociación de un número con una configuración determinada de dedos ($5 \neq 3+2!$); 
- las operaciones (adición, sustracción, etc.) son primero acciones motrices, luego acciones mentales;
- lesiones retrorolándicas izquierdas: relación entre la agnosia digital y la acalculia.

Organización espacial y matemáticas



128

- geometría: percepción y manipulación de formas (los cubos se apilan; las esferas ruedan)
- simetría: colorear la parte simétrica de un dibujo cuya mitad está ya coloreada;
- algoritmos: repetitivos como reproducir una serie o dibujar mosaicos:

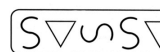
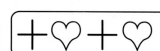
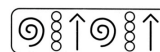


o recurrentes: añadir "uno" al precedente



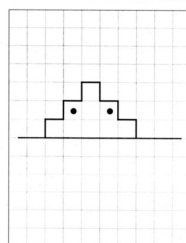
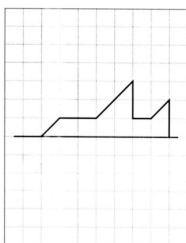
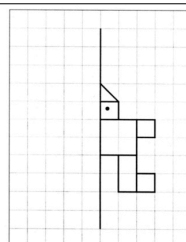
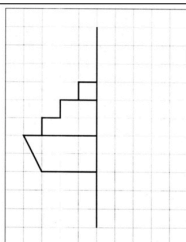
129

Sigue la serie añadiendo 4 dibujos (algoritmos)

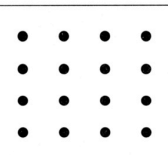
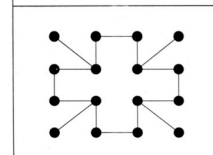
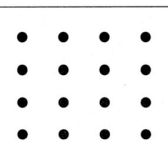
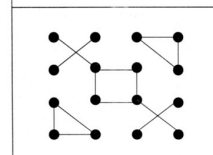
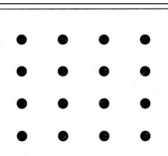
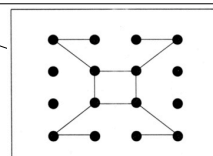


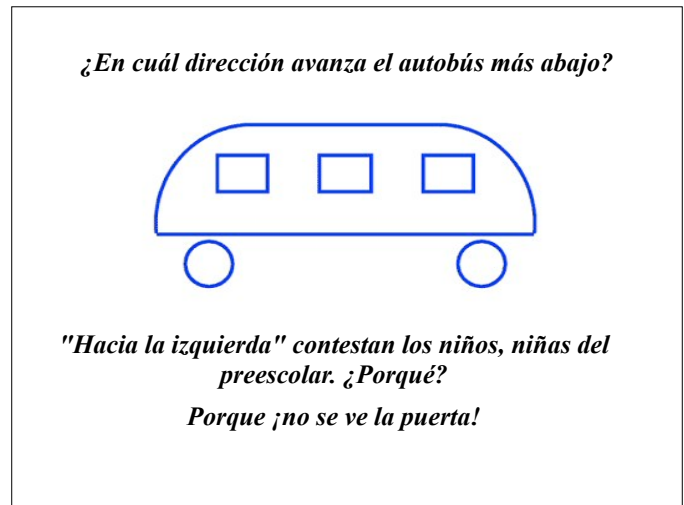
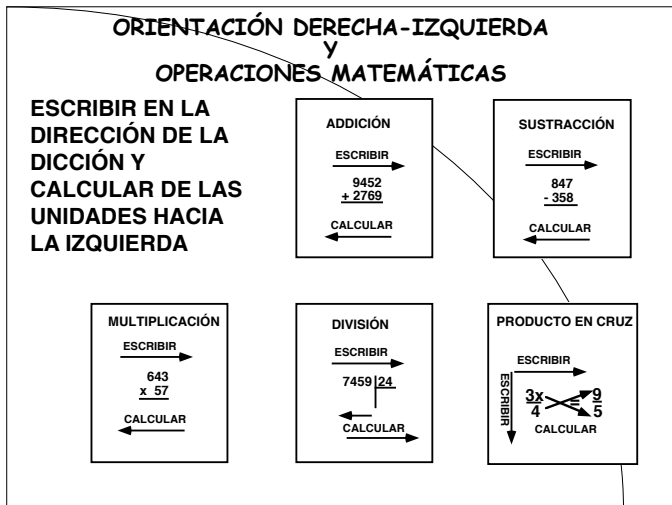
Gagné, N. Jeux de lettres et de nombres, Paris, Hachette, 2004.

Completa cada dibujo al otro lado de la línea



Une los puntos como en el modelo





- ## Organización del taller
- El programa preescolar
 - La manipulación
 - La abstracción
 - El número
 - La geometría
 - La medida
 - Acciones motrices y la matemática
 - Actividades y juegos motores
- 135

- ### Actividades y juegos motores
- Alumnos en línea: el primero dice "uno" y hace un paso adelante, el siguiente dice "dos" y hace dos pasos, contando "uno, dos", el tercero dice "tres" y hace tres pasos, contando "uno, dos, tres", etc.
 - Alumnos sentados en un círculo; la profesora toca el tamboril empezando a "uno" y cada alumno cuenta en "su cabeza"; cuando la profesora se para, el alumno designado debe decir el número que corresponde al de los golpes. Misma cosa pero empezando a 2 o 3 o 4 etc.
 - una alumna de pie dice un número (ej.: 4); un niño viene a su izquierda y otro a su derecha y deben decir el número que corresponde: 3 y 5.

- ### Actividades y juegos motores
- En el gimnasio:
 - distribución: ¿cuántos alumnos hay en tu equipo? ¿puedes llevar un balón, un aro, una cuerda para saltar, un bolo, etc. para cada alumno? (si el número de alumnos es demasiado grande, hacer sub-grupos) (a menudo, el que lleva el material se olvida en el descuido);
 - repartición: en cada sub-grupo de 2, 3 o 4 alumnos dar una caja con 4, 6, 8, 9 o 12 bolas de tenis y pedirlos que las distribuyen de manera equitativa entre sí antes de lanzarlas por turno en una gran cuba;

- ### Actividades y juegos motores
- colocación en orden: para ordenar los aros, balones, etc., es posible poner sobre la caja o la pared signos de colores que corresponden al número de objetos; los alumnos se darán cuenta así que todos los objetos de cada categoría son presentes;
 - voto: si hay que elegir entre dos juegos, se puede decidir de votar; los favorables a un juego ponen cada uno una pelota en un aro y los demás hacen lo mismo en otro aro; comparar los conjuntos de pelotas.

Actividades y juegos motores

- juego de escondite: dividir el grupo en dos; un grupo esconde 5 o más pelotas que los demás tienen que encontrar en seguida; cuando han encontrado 4 o 5 pedir "¿cuántas faltan?";
- juego de bolos: poner 5 o más bolos a 5 metros (o más); a cada cual su turno, cada alumno lanza un balón para tirar al suelo lo más gran número posible de bolos; mirando los que quedan derechos, el lanzador tiene que calcular ¿cuántos han caído?;

Actividades y juegos motores

- la maestra dice a un niño: "quisiera que hagas un grupo de 6 alumnos"; él debe contar y pararse a 6. Igual con otros números. (problema frecuente: siguen contando después del número);
- la maestra dice: "quisiera un grupo de 5 alumnos"; los alumnos deben agruparse diciendo 1-2-3-4-5. Ahora quisiera un grupo con 1 (o 2 o 3) alumno más. Y ahora con 1 (o 2 o 3) menos.
- aros alineados en el suelo; cada alumno recibe un cartón con un número; tiene que saltar en el número correspondiente de aros;

- ilustración de la inclusión (cada número incluye los precedentes): la maestra, el maestro, dice que vamos a contar; para eso, pide que un alumno se ponga solo; después dice que quisiera tener dos alumnos; uno se añade al primero el cual se pone al medio de una gran cuerda cerrada; luego dice "3" y otro se añade a los dos primeros los cuales se ponen dentro de la cuerda y así en continuación hasta que todos los alumnos, alumnas sean reunidos.

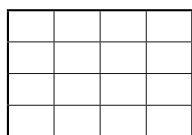
Actividades y juegos motores

- "3 y 1" son ? y la niña designada debe saltar en el número correspondiente de aros; misma cosa con otras alumnas y otros números (2 y 3; etc.);
- disponer en el suelo 10 aros en dos líneas de 5 aros; el profesor pone un alumno por aro en 3-4-5 o más aros; el alumno designado debe venir buscar justo el número apropiado de alumnos para llenar todos los aros y conducirlos en los aros. Empezar de nuevo con otro número y otro alumno. Posibilidad de tener 2 talleres.
- ¿equipotencia en 1 o 2 o más veces?



Actividades y juegos motores

- el maestro plaza algunos números en la pizarra y los alumnos tienen que encontrar los que faltan entre los dos extremos;
- juegos con un dado (luego 2) como escalas y serpientes, juego de la oca, llenar casillas, etc.



puede cambiar el número de casillas

se juega por grupos de 2 alumnos, alumnas con un dado y pequeños objetos: el objetivo es de llenar el primero su carta poniendo un objeto por casilla y acabando con el número exacto de objetos.

Actividades y juegos motores

Orden y ordinales:

- cada alumno tiene un cartón con un número de 1 a 10 (o a 20 en una segunda etapa); el que tiene el número "1" viene pegarlo en la pared seguido por el "2", luego el "3", etc.;
- el tren: misma situación en el gimnasio, los unos detrás los otros;
- empezar a "10" e ir al revés;

Actividades y juegos motores

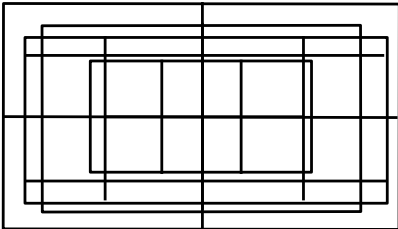
- Correr de un lado al otro del gimnasio y ponerse en fila india según la llegada: contarse, primero, segundo, tercero, etc.
- los alumnos y las alumnas se ponen en fila india; a la llamada de su posición ("el séptimo") el, la llamado/a tiene que salir de la fila, correr hacia el aro, girar en él, y volver al final de la fila (a cada repetición, tienen que contarse de nuevo).

Actividades y juegos motores

- Andar sobre una línea, pasar bajo del banco, dentro del aro, entre dos cuerdas, por detrás de la cortina, delante del profesor, etc.
- seguir un plano sencillo para caminar entre bolos;
- indicar verbalmente el recorrido que acaba de hacer en el gimnasio o dibujarlo.

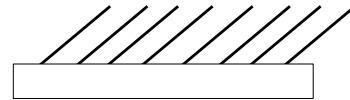
Espacios en el gimnasio

- en el gimnasio, aprovechar de las líneas de los distintos campos de deportes: andar o correr sobre las líneas blancas, luego las negras; encontrando una línea que la cruce, hay que girar;
- correr por el rectángulo rojo; por el negro pero fuera del rojo; por el blanco; fuera del rojo; por el rojo y el amarillo simultáneamente.



Actividades y juegos motores

- ¿Cómo determinar el "primero", el que va a empezar?
- canción: am stram gram...
- al asar: sortear un apellido
- escribir su apellido sobre una línea; él que lo tiene sobre la cruz gana;



Etapas de la resolución de problemas

- Comprensión semántica: determinar lo por hacer;
- Cuantificación de los elementos: concretizar el problema con un dibujo cada vez que posible y imaginar la serie de las operaciones;
- Cálculo relacional (qué hacer) luego numérico (hacer las operaciones).

Conclusión

- cada uno construye su conocimiento de la numeración a partir de su desarrollo cognitivo;
- las actividades concretas de manipulación y las acciones motrices permiten el acceso a la abstracción;
- la enumeración supone la conservación;
- el número es un conocimiento lógico-matemático, el resultado de una acción motriz luego mental del sujeto: no existe en los objetos físicos;
- el número no se "enseña", sino de manera indirecta, a partir de situaciones didácticas que permiten de poner en relación objetos, de cuantificarlos, de recibir un feedback;

Conclusión

- el conocimiento de la geometría principia con la observación de las formas que nos rodean y introduce la organización espacial;
- las actividades de comparación de tamaño y de medida empiezan por la comprensión del reporte de una unidad común dentro del todo.

FIN
GRACIAS

Rigal.robert@uqam.ca