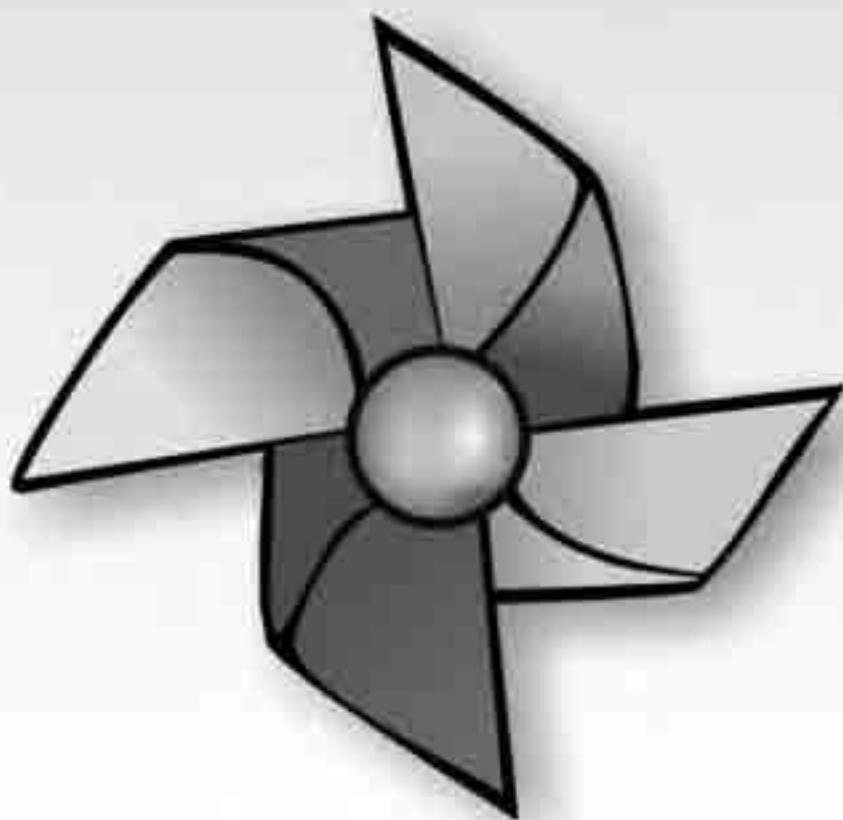


Escuela Nueva

MATEMÁTICAS

Manual del Docente



Revolución
educativa
Colombia aprende

Ministerio de
Educación Nacional
República de Colombia



Libertad y Orden

BIBLIOGRAFIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

AUTOR

Ilustración

Diagramación

Revisión de textos
María Eugenia Caicedo C.

Impresión

ISBN Serie Matemáticas Escuela Nueva 958-9402-41-0
ISBN Cartilla 958-9402-45-3

© Ministerio de Educación Nacional
Prohibida su reproducción total o parcial
Derechos reservados. Distribución gratuita

Impreso en Colombia

1. CASASBUENAS, Cecilia y otros. Cubo Mágico 1. Educar Editores, Bogotá, 1989.
2. CIFUENTES, Virginia y LEON, Teresa. Pensar y Contar 1. Rey Andes, Bogotá, 1992.
3. CHAPARRO, Victoria E. y otros. Prisma 1. Editorial Norma, Bogotá, 1990.
4. DICKSON, Linda y otros. El aprendizaje de las matemáticas. Editorial Labor S.A. Madrid, 1991.
5. DIENES, Z.P. La matemática moderna en la enseñanza primaria. Editorial Teide, Barcelona, 1972.
6. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Marcos generales de los programas curriculares. División de Currículo Formal. Editorial MEN, Bogotá, 1984.
7. MIALARET, J. Las matemáticas: cómo se aprenden y cómo se enseñan. Pablo del Río Editor, Madrid, 1977.
8. LABINOWICZ, E. Introducción a Piaget. Fondo Educativo Interamericano S.A., México, 1982.
9. POLYA, G. Cómo plantear y resolver problemas. Editorial Trillas, México, 1969.
10. PARRA, Lucía C. Matemática Concreta I. Editorial Voluntad, Bogotá, 1989.
11. VASCO, Carlos E. Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Vol. I y II. División de Materiales Impresos y Audiovisuales. MEN, Bogotá, 1988.
12. Los demás libros y textos escolares disponibles en la Biblioteca Escolar.

LISTA DE MATERIALES PARA EL RINCON DE MATEMATICAS

Primer Nivel

- Caja con tapas.
- Caja con palos.
- Caja con piedras pequeñas (tamaño de un maíz).
- Granos de maíz.
- Granos de frijol.
- Semillas (arveja, chochos, etc.).
- Caja con botones.
- Caja con canicas.
- Piolas o pitas.
- Alambre.
- Arcilla.
- Almanaque actualizado.
- Periódicos.
- Revistas.
- Números de almanaques viejos.
- Caja con números de una cifra (grandes y repetidos) elaborados en papel bond.
- Caja con números de dos cifras (grandes y repetidos) en cartulina o cartón (de 10 a 99).
- Caja con números de tres cifras (grandes y repetidos).
- Varios dados.
- Varios dados con el 6 tapado con esparadrapo.
- Dominós de números.
- Yupanas (una por niño o niña).
- Cajas con cubos pequeños o cajas de fósforos vacías.
- Fichas de diferente color.
- Juegos de la casilla numérica (con suma de 0 a 10).
- Juegos de la casilla numérica (con resta de 0 a 10).
- Caja con símbolos de operaciones matemáticas.
- Juego «formemos números» (en cartón de caja).
- Relojes de manecillas, en cartón, cartulina o triplex.
- Caja con tarjetas que tienen sumas y restas.
- Caja con sólidos (esfera, cubo, prisma rectangular, conos, cilindros) o figuras que se identifiquen con éstos.
- Caja con figuras planas que tengan forma de cuadrado, rectángulo, triángulo, círculos de diferentes tamaños.
- Hojas de cuaderno cuadriculado para sacar de él cuadritos, barras de 10 cuadritos o placas cuadradas de 100 cuadritos. En lo posible hacer bastantes cuadritos, barras y placas en cartulina.
- Reglas.
- Geoplano (en madera).
- Elementos de diferente longitud (palos, cabuyas, varillas, etc.).
- Decímetros, metros y centímetros.
- Resortes.
- Caja con figuras simétricas (una mitad parecida a la otra).
- Cajas con figuras que formen pareja (plato, pocillo) (sombrero, señor) (cuaderno, lápiz), etc.

Apreciado maestro o maestra:

Después de un proceso de revisión y consultas, le presentamos, con mucha satisfacción, esta versión de guías de Matemáticas para primer grado, del Programa Escuela Nueva.

Tuvimos en cuenta la forma como aprenden los niños y las niñas en sus primeros años, las sugerencias, dificultades y progresos comentados por docentes en los Microcentros Rurales, los Programas de la Renovación Curricular del Ministerio de Educación Nacional, nuestra propia experiencia en el trabajo como maestras de Escuela Nueva y una versión preliminar de las guías de Matemáticas para el primer nivel, elaborada por Myriam Acevedo y Mary de Lozada.

Estamos seguros de que este material se enriquecerá en sus manos y llegará a los niños y a las niñas con el mismo amor e interés que nos animó a nosotros durante su elaboración.

Reciba nuestro reconocimiento por su valiosa labor y nuestro deseo porque disfrute siempre de la satisfacción de colaborar en el mejoramiento de la educación de las niñas y de los niños colombianos.

Autores y colaboradores.

MANUAL PARA EL DOCENTE

Orientaciones Generales

Con el propósito de apoyar el primer nivel con materiales que enriquezcan y faciliten el trabajo en el área de matemáticas, se ha diseñado un paquete cuyo contenido y características se comentan a continuación.

1. El paquete consta de:
 - Tres cartillas para el alumno.
 - Una cartilla con actividades de apoyo y evaluación, y
 - este manual para el docente.
2. Con el manual se amplían y enriquecen las recomendaciones metodológicas para el primer nivel, dadas en el «Manual complementario de las guías para los niños y niñas».
3. Para cada guía, este manual presenta algunas orientaciones acerca de cómo acompañar a la niña o al niño en el proceso de construcción de los conceptos que en ellas se proponen.
4. El material que se sugiere en las guías, debe ser elaborado con anterioridad para que esté listo en el momento en que la niña o el niño lo vayan a utilizar. Las instrucciones para su construcción aparecen cuando éste se necesite.
5. Es indispensable que el profesor o profesora lea las guías con el niño o la niña y lo oriente, tanto en el desarrollo de las actividades propuestas, como en el de los procesos de pensamiento que cada guía requiere.
6. Las conclusiones y síntesis que figuran en los recuadros de la actividad A deben leerse al niño y a la niña ya que éstos son un pequeño resumen del contenido de la guía y la expresión adecuada de los conceptos que acaba de construir.
7. En la actividad B (actividad lúdica) se proponen:
 - a) Juegos: éstos se pueden realizar con niños y niñas de otros niveles cuando se vea que el número de alumnos de primero no es suficiente. En este caso, se debe tener en cuenta que las preguntas se les formulen a quienes cursan el primer nivel.

CUADRO CONTROL DE PROGRESO

MATEMÁTICAS PRIMER NIVEL

ESCUELA NUEVA _____

ALUMNO _____

AÑO _____

FECHA INICIACION _____

FECHA CULMINACION _____

Unidad	Objetivo	Actividad básica	Actividad práctica	Actividades libres		Actividades de recuperación	Calificación	
		(Visto Bueno)	(Visto Bueno)	(Visto bueno)	(Número)	(Visto Bueno)	Objetivo	Unidad
1	1							
	2							
	3							
2	4							
3	5							
4	6							
	7							
	8							
5	9							
	10							
6	11							
	12							
7	13							
	14							
8	15							
	16							
	17							
9	18							
	19							
	20							
	21							

GUIA 16: ¿COMO MEDIMOS EL TIEMPO?

Objetivo 20: Ordenemos eventos y calculemos su duración.

Objetivo 21: Conozcamos y elaboremos el reloj e identifiquemos las horas en él.

El título de esta guía sería más exactamente:

¿Cómo medimos la duración de los lapsos de tiempo?

Conscientemente hemos omitido en esta guía el uso de la palabra lapsos por considerar que en el lenguaje usual cuando se dice «medimos el tiempo» se hace una contracción de la expresión «medimos la duración de los lapsos de tiempo».

El paso del tiempo lo percibimos gracias al movimiento y es este último el que genera «los antes», «los ahora» y «los después». Por ello, entre las actividades propuestas para el desarrollo de esta lección figuran aquellas en las que el alumno o alumna deben ordenar eventos de acuerdo con la secuencia en que ellos ocurren.

Antes de la utilización del reloj para medir las duraciones, es indispensable realizar actividades en las que se utilicen patrones arbitrarios como una canción, palmoteos, conteos, etc. Sería conveniente desarrollar actividades en las que la duración de un mismo evento sea medida por el número de palmoteos de distintos niños y niñas. Al final se verá cómo resultan datos diferentes y cómo puede evitarse esto si todos utilizan el mismo instrumento de medición: el reloj.

b) Historias o poemas: son para leerseles a los niños y niñas. Si el maestro o maestra está muy ocupado puede solicitarle a un niño o niña de otro nivel que le haga la lectura a los de primero.

c) Si el profesor o profesora considera que hay otros juegos, poemas o historias que refuerzan más el concepto que se desea enseñar, puede cambiar los que hay en las guías.

8. En la actividad C (actividad de práctica) el alumno o alumna deben utilizar un cuaderno para realizar los dibujos y ejercicios que se proponen.

9. En la actividad D (actividad libre) se le proponen al niño y niña actividades o tareas, para que escojan algunas de ellas. Si un niño o niña desea hacerlas todas, se le debe estimular para mantener vivo su interés por las matemáticas.

10. Los precios que figuran en las guías deben actualizarse año por año.

11. Observe con atención el Cuadro Control de Progreso. Es una muestra del que debe llevar cada niña o niño en su cuaderno. Este le sirve para todo el año.

RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE CADA UNIDAD

Unidad 1

GUIA 1: COMPAREMOS CONJUNTOS DE OBJETOS

Objetivo 1: Comparemos conjuntos de personas y de objetos, para saber dónde hay más, dónde hay menos y dónde hay lo mismo.

Antes de iniciar las actividades que lleven al logro de este objetivo, es indispensable que el alumno haya desarrollado, en el período de aprestamiento, los procesos básicos para la construcción del concepto de número. Dichos procesos están relacionados con:

- Ubicación espacial.
- Identificación de cualidades de objetos.
- Conservación de la cantidad.
- Clasificación de objetos.
- La relación de pertenecer a un conjunto y la relación de no pertenecer a un conjunto.
- Seriaciones.

Las actividades para el logro del objetivo 1, propiamente dicho, tienen que ver con la construcción de relaciones entre conjuntos, atendiendo al número de sus elementos. Dichas relaciones son más de tipo cualitativo que cuantitativo, ya que para llegar a ellas no es necesario que el niño o niña cuente, sino que establezca correspondencias objeto a objeto y, según el resultado, llegue a la utilización de expresiones relacionales como:

- ... tiene más elementos que...
- ... tiene menos elementos que...
- ... tiene tantos elementos como...

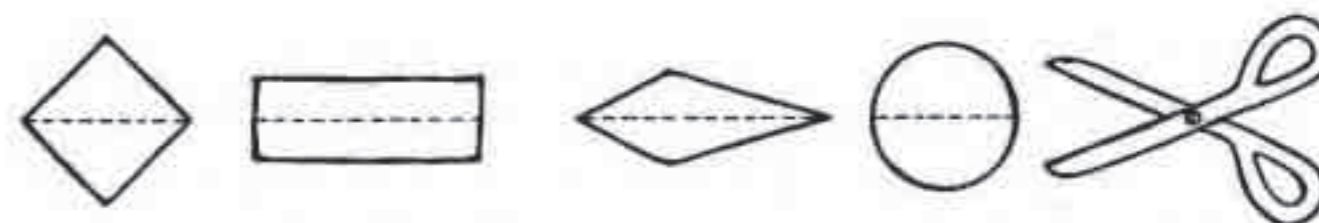
Es posible que los niños y niñas sepan «contar» o más bien repetir mecánicamente, los nombres de los números (lo que no garantiza que se tenga el concepto de número), que traten de utilizar «el conteo» para comparar dos conjuntos y que sepan decir cuántos elementos tiene cada uno; pero, también es posible que al comparar los números resultantes del conteo, no sepan cuál es el mayor o cuál es el menor y, en consecuencia, no lleguen a establecer la relación esperada. Por ello, es conveniente que el docente proponga actividades para que los niños establezcan las correspondencias objeto a objeto.

Aquí se propone el trabajo con dibujos y fotografías de sólidos, de esos dibujos y fotografías es que vamos a decir si son o no simétricos, no del objeto que ellos representan.

Para el juego JUNTAR MITADES propuesto en la actividad B, lúdica, de la Guía 14, es conveniente hacer con anticipación las figuras que se van a utilizar y cortarlas por el eje de simetría en dos partes (que son las que van a juntar los niños).

También pueden buscar en revistas, periódicos, etc., las figuras y recortarlas de manera que una mitad coincida con la otra. Este material se reparte en dos cajas de modo que las mitades de una caja sean el complemento de las que hay en la otra caja.

Algunas figuras que pueden hacer y cortar son:



Unidad 9

GUIA 15: MIDAMOS

Objetivo 18: Reconozcamos qué es la longitud y cómo podemos medirla.

Objetivo 19: Conozcamos y utilicemos el decímetro y el metro

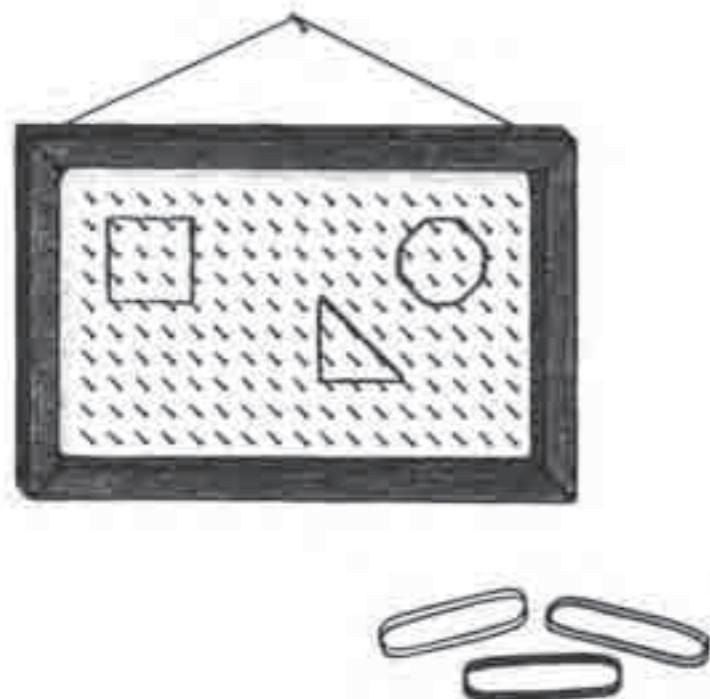
En esta guía la magnitud que se trabaja es LA LONGITUD, por eso en la primera parte de la actividad básica se busca que los alumnos se aproximen a la construcción de dicha magnitud y luego trabajen el proceso de medir longitudes. Primero se utilizan unidades arbitrarias y luego, ante las dificultades que presentan éstas, se utilizan los patrones estandarizados: el metro, el decímetro y el centímetro.

No serán precisas ni correctas, en sentido matemático, frases como:

- Esta puerta es un rectángulo
- Esta ficha es un cuadrado

En la actividad A, básica, de la Guía 13, también se propone la utilización del Geoplano. Este debe construirse y ensayarse con anterioridad a su utilización.

Para su construcción sólo se necesita una tabla que resista las puntillas y la manipulación que de éstos se hace con el resorte o banda de caucho.



GUIA 2: NUMEROS DE 0 A 9.

Objetivo 2: Hallemos y reconozcamos el número de elementos de un conjunto que tenga hasta 5 elementos.

GUIA 3:

Objetivo 3: Hallemos y reconozcamos el número de elementos de un conjunto que tenga hasta 9 elementos.

Este tema lo hemos dividido en dos guías, una para cada objetivo. La primera comprende la construcción de los números de cero a cinco; la segunda avanza hasta el número nueve.

En cuanto a la construcción del concepto de número (primera parte de la actividad básica) conviene recordar que así como el color, la textura, la forma... son cualidades de objetos, **el número es una cualidad de conjuntos**.

En las actividades propuestas en esta lección los conjuntos se clasifican de manera que, en cada clase, queden conjuntos equinumerosos (con igual número de elementos). Lo más importante es que el alumno o la alumna abstraiga qué es lo que tienen en común los conjuntos de cada clase. Esta es una primera aproximación al aspecto cardinal del número.

Una vez logrado esto, se estudia cada número en particular.

Para el **número uno**, posiblemente el docente deberá propiciar la formación de conjuntos de un solo elemento, ya que tales conjuntos no son conjuntos para los niños y niñas.

Para el número cero, no es necesario ni conveniente hablarles del conjunto vacío; esto es demasiado abstracto para este grado. Es suficiente partir de un conjunto e ir sustrayendo, uno a uno, los elementos, hasta llegar a agotarlos: no queda nada. Entonces convenimos en decir que hay cero elementos.

Entre los ejercicios propuestos en la actividad C práctica, merece especial atención el 5 de la Guía 2 objetivo 2 y el 6 de la Guía 3 objetivo 3, porque exigen la interpretación de un dibujo en el cual el número de elementos de varios conjuntos se representa en un diagrama de barras. Es posible que el docente tenga que realizar con el grupo de alumnos y alumnas alguna actividad previa, con material concreto, en la cual cada elemento se represente con una cajita de fósforos, de tal manera que se forme una columna para cada conjunto.

Para el estudio de los números, conviene evitar que alguno de ellos quede visto parcialmente en una sesión. Así, por ejemplo, si se terminan las actividades para el número 4 y el tiempo que queda es mínimo, no es recomendable iniciar el estudio de otro número.

GUIA 14: SIMETRIA

Objetivo 17: Reconozcamos que en algunos objetos una mitad es parecida a la otra.

Con las actividades que se proponen en esta guía se busca que los niños reconozcan que en algunos objetos, cuando éstos se doblan convenientemente, una mitad se superpone exactamente con la otra.

Cuando se trata de modelos de figuras planas, el doblar es una línea que llamamos eje de simetría, pero cuando se trata de sólidos concretos la simetría no es con respecto a una línea sino a un plano.

La canción que se propone en la actividad A básica, de la Guía 3, objetivo 3, es sólo un ejemplo; el docente puede cambiarla por otra que permita lograr la misma motivación. En estas canciones, que pueden ser tan cortas o tan largas como se requiera, es el docente quien da la pauta, tanto de la melodía como del largo de la canción. En ésta, en particular, «el número de elefantes que se balancean», dependerá del número que se vaya a estudiar.

Para la actividad B lúdica de la Guía 3, objetivo 3, se propone jugar con un dominó que el docente deberá elaborar con anterioridad.

A continuación presentamos la muestra de las fichas del dominó.

Estas son 55, y se pueden elaborar en cartón o en cartulina; el tamaño mínimo de cada una debe ser 8 cm x 4 cm.



Unidad 8

GUIA 13: OBSERVEMOS LA FORMA DE LOS OBJETOS

Objetivo 15: Busquemos parecidos en las formas de los objetos y clasifiquémoslos.

Objetivo 16: Distingamos algunos sólidos geométricos y en ellos las formas de sus caras planas.

La construcción de los conceptos geométricos se inicia con la exploración del entorno y de los objetos que rodean al niño.

A partir de esta exploración activa, el alumno o la alumna va encontrando regularidades, abstrayendo formas, descubriendo reglas... que le ayudan a la construcción y representación interna de los conceptos geométricos y a sus respectivas formas de simbolización.

En la geometría que nosotros estudiamos se nos presentaron algunos conceptos en el orden siguiente: punto, recta, superficies planas, ... sólidos. En la propuesta que el Ministerio de Educación Nacional hace a través de la Renovación Curricular, se sugiere el orden contrario: sólidos, superficies planas y superficies curvas, líneas rectas, líneas curvas, punto.

En la actividad A, básica, de la Guía 13, el niño manipula, observa y compara los objetos sólidos que tiene a su alcance, para que cuando se presenten los sólidos geométricos los tome como modelos para clasificar aquellos, teniendo en cuenta el «parecido».

Conviene orientar al niño o niña para que, mediante la manipulación, distinga en los sólidos, caras planas y caras curvas y como límite de dichas caras, bordes rectos y bordes curvos (que llamaremos después líneas rectas y líneas curvas). La punta de las esquinas donde terminan los bordes es la primera noción de punto que construye el niño o niña.

En el desarrollo de esta actividad es muy importante no confundir el sólido que tenga una cara de forma rectangular, con el rectángulo mismo como superficie plana (aunque éste no puede vivir sino en un plano).

En estos casos se debe insistir en la correcta utilización de frases como:

- Una de las caras del cono tiene forma de círculo
- Esta cara de la puerta es de forma rectangular
- La ventana tiene forma cuadrada

Unidad 7

GUIA 11: PROCEDIMIENTO PARA SUMAR

Objetivo 13: Precisemos los pasos para adicionar «llevando» o reagrupando.

GUIA 12: PROCEDIMIENTO PARA RESTAR

Objetivo 14: Precisemos los pasos para restar «prestando» o descambiando.

En la actividad A, básica, de la Guía 11, objetivo 13, merecen gran atención los pasos que se siguen en la yupana para sumar llevando. Estos deben ser tales que apoyen el procedimiento (algoritmo) que utilizamos para sumar llevando cuando representamos los números con cifras.

De allí que es importante que el proceso que siguen las niñas y los niños en la yupana para hallar la suma de dos números, el profesor o profesora lo vaya representando simultáneamente en el tablero.

Es necesario que se remita a los ejemplos que aparecen en la guía con el fin de realizar esta actividad en la mejor forma posible.

Para el desarrollo de la actividad A, básica, de la Guía 12, objetivo 14, es importante que el docente lea la guía para que observe los pasos que se siguen en la yupana para la resta prestando, que tenga muy en cuenta que así como 10 piedritas se cambian por un grano de maíz, también podemos hacer el proceso contrario: cambiar el grano de maíz por las 10 piedritas, proceso que se utiliza en las restas prestando.

En las actividades B, lúdica, de las Guías 11 y 12, objetivos 13 y 14 debe tener en cuenta que el juego consiste en formar números y sumarlos o restarlos –según el caso–, y que gana quien haya realizado bien la operación (la suma o la resta) y obtenido mayor puntaje; por lo tanto, no interesa quien realice primero la operación.

En las actividades C, prácticas, es conveniente que para los ejercicios de cálculo mental el profesor oriente al niño o la niña pero no permita el uso de lápiz ni cuaderno para la solución de éstos.

Unidad 2

GUIA 4: ORDENEMOS Y COMPAREMOS NUMEROS

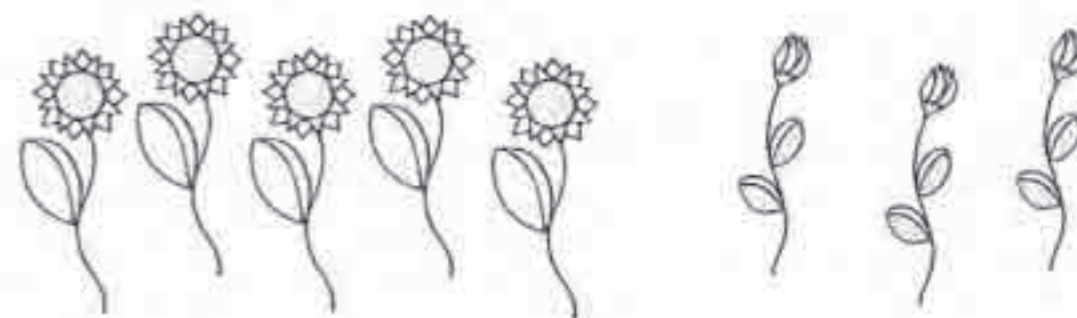
Objetivo 4: Utilicemos las relaciones ser mayor que y ser menor que para comparar y ordenar los números conocidos.

La actividad A básica de la Guía 4, objetivo 4, para el logro de este objetivo, propone inicialmente unos ejercicios de seriaciones que invitan al niño a dar respuesta a la pregunta ¿cuál sigue? Esto exige captar cuál es el patrón o regla de formación de dicha serie. Aunque actividades como éstas son propias del aprestamiento, las consideramos pertinentes aquí, porque están muy relacionadas con el orden y con el **aspecto ordinal** del número.

El docente puede proponer otros ejercicios como enhebrar collares, embaldosar pisos, ... siempre que haya un patrón o dibujo que se repita.

Para establecer las relaciones de orden entre los números, se comparan primero los conjuntos que tienen tantos elementos como lo indiquen los números que se van a comparar. En este caso, los conjuntos son el soporte concreto para que los alumnos establezcan las relaciones entre los números que les corresponden.

Ejemplo:



Hay más flores que capullos.

5 es mayor que 3

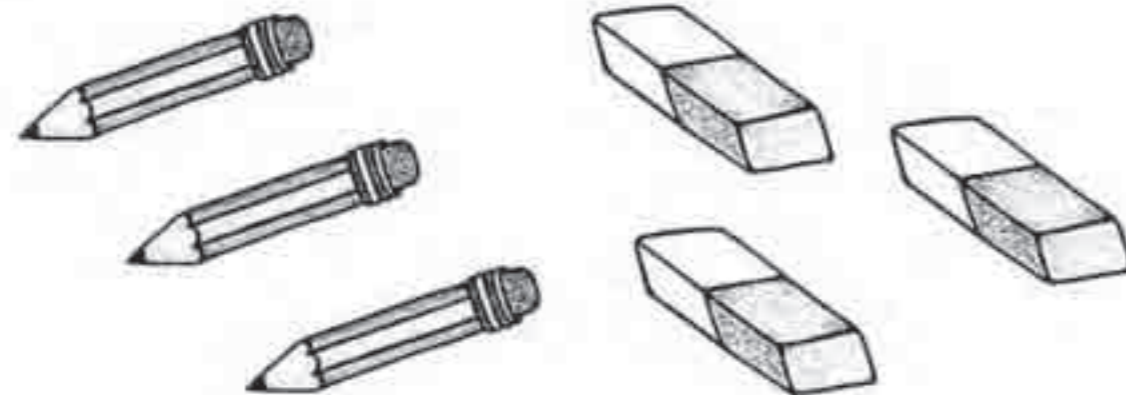
$$5 > 3$$



Hay menos botones que agujas.

4 es menor que 5

$4 < 5$



Hay tantos lápices como borradores.

3 es lo mismo que 3

$3 = 3$

Al establecer las relaciones lo más importante es que los niños elaboren correctamente las frases relacionales y den alguna razón que justifique el valor de verdad de dichas frases.

En este nivel no es indispensable la utilización de los símbolos $>$ o $<$. Lo importante son las frases como: «cinco es mayor que tres» o «cuatro es menor que siete».

En ocasiones las frases relacionales orales son correctas, y las expresiones simbólicas de ellas, utilizando la «taquigrafía» propia de las matemáticas, puede ser errónea. En este caso la falla no es conceptual, es de manejo de símbolos.

Las relaciones **ser mayor que** y **ser menor que** son binarias porque se establecen entre dos números. Aquí también hemos propuesto el trabajo con la relación **estar entre**, que es ternaria, porque se establece entre tres números: 4 está entre 3 y 5, es un ejemplo del tipo de frases relacionales.

Unidad 6

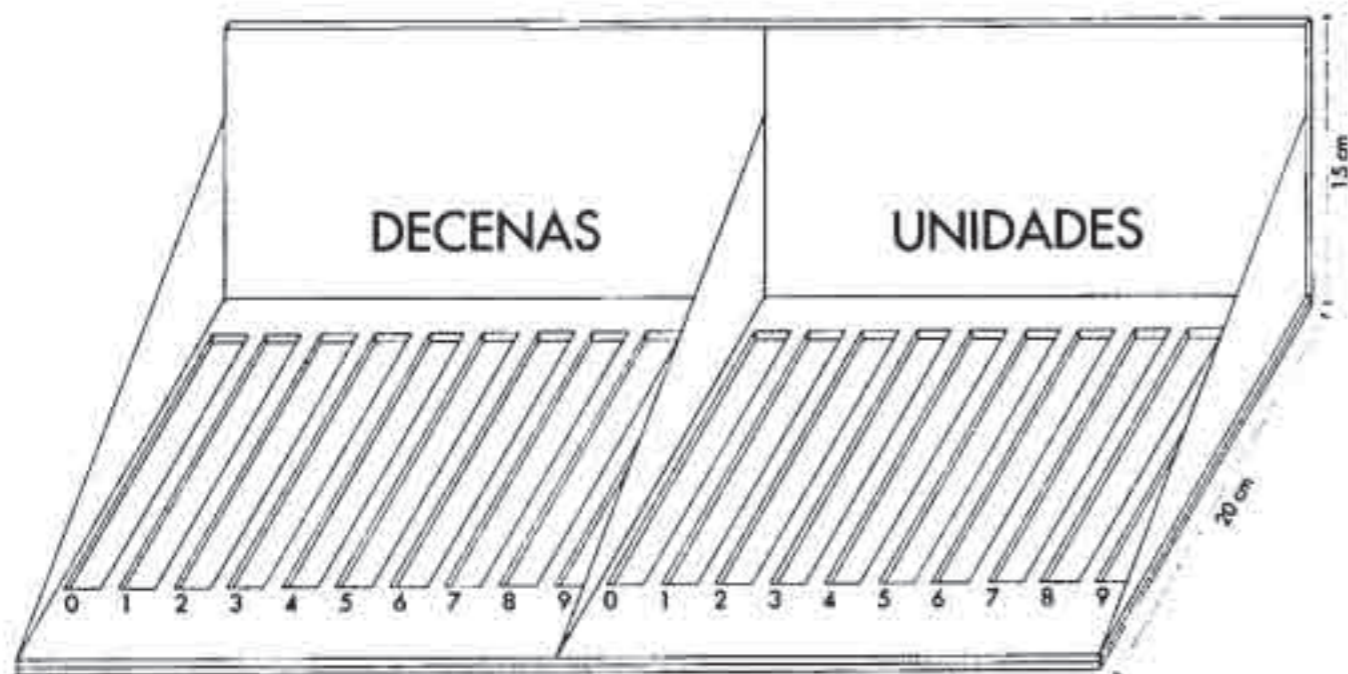
GUIA 10: AGRUPEMOS DE 10 EN 10 HASTA 100

Objetivo 12: Identifiquemos el número cien como el siguiente de noventa y nueve y construyamos la centena como unidad de orden superior.

En la actividad A, básica, de la Guía 10, objetivo 12, llegamos a la construcción del cien como el siguiente de noventa y nueve, pero el aspecto más importante es llegar, en nuestro sistema de numeración, al cien como unidad de orden superior (unidad de segundo orden), esto por ser equivalente a diez decenas. Para que la niña o el niño vivencie el hecho de cambiar diez unidades (simples) por una decena y diez decenas (unidades de primer orden) por una centena (unidades de segundo orden) se propone el trabajo con la yupana, el cual está explicado en las actividades de la guía que debe ser leída con anterioridad.

El trabajo con cuadritos, barras y placas, permite afianzar el concepto de decena y centena, ya que se realiza el cambio de diez cuadritos por una barra y de diez barras por una placa, que vale cien cuadritos, o sea, una centena. Con este material pueden representarse los números inclusive mayores que cien sin ninguna dificultad, además los alumnos lo captan fácilmente.

La actividad B, lúdica, se puede desarrollar en el cuadro que está en la cartilla aunque es preferible que el profesor o profesora lo reproduzca en una hoja aparte de mayor tamaño.



- Cada canal tiene 14 cms de largo y 2 cms de ancho.
- Entre canal y canal queda una franja de 1 cm.
- Los canales se perforan totalmente y por debajo se les pega un pedazo de cartón igual a la base (60 cm x 20 cm).
- Este juego se elabora en caja de cartón.

60 cms

20 cm

15 cm

También se aprovecha esta última relación para explicitar que todos los números, exceptuando el cero, tienen un número anterior y uno siguiente, y para hallar los números que están entre dos números dados.

En la actividad A básica se proponen también ejercicios donde se sugiere la utilización de tapas para hacer torres, pero podría ser más práctico utilizar cajas de fósforos desocupadas, cubitos de madera o de azúcar u otro tipo de objetos que ofrezcan mayor estabilidad a las torres.

Unidad 3

GUIA 5: HAGAMOS GRUPOS DE A DIEZ

Objetivo 5: Identifiquemos el número diez como el siguiente de nueve y construyamos la decena como unidad de orden superior.

Al avanzar en la construcción de los números pasamos al diez como el siguiente de nueve, de la misma manera que el seis es el siguiente de cinco. También se presenta el diez como el cardinal de una clase de conjuntos que tienen tantos elementos como éste:



Pero uno de los aspectos más importantes del diez es que constituye la base de nuestro sistema de numeración. Por eso contamos haciendo grupos de a diez.

Que el alumno tome conciencia del significado de una decena es uno de los logros más importantes que se busca con las actividades propuestas. A medida que se avance con números mayores que diez esto se irá consolidando.

Para que el alumno vivencie el hecho de cambiar diez unidades por una decena, se propone el trabajo con la yupana. Esta es un ábaco muy especial, cuya utilización se remonta a los tiempos prehispánicos cuando los incas la inventaron como instrumento de cálculo.

La Yupana

CENTENAS	DECENAS	UNIDADES
● ●	● ●	● ●
● ●	● ●	● ●
● ●	● ●	● ●
● ●	● ●	● ●

La forma de utilizarla está expuesta en las actividades, pero su construcción, que es muy sencilla, la puede orientar el maestro como actividad para desarrollar la motricidad, la constancia y la responsabilidad frente a una tarea.

El material para construirla es básicamente una lámina rectangular de 30 cm x 22 cm aproximadamente, de cartón de cajas de doble hoja. En ella se trazan filas, columnas, canales y huecos como lo indica la plantilla. Con un bisturí para cartón o con una navaja se levanta la primera capa del cartón de cajas, siguiendo el trazado que se hizo inicialmente. Una vez levantada la primera capa, se pule el fondo y se cubre con papel de colores (se saca de revistas viejas) o con témperas, etc.

También se pueden utilizar dos láminas de cartón independientes de las mismas dimensiones (30 cm x 22 cm aproximadamente). En una de ellas se hacen las perforaciones. La otra lámina se puede recubrir con papel de colores o con témperas. Cuando esta lámina esté seca, se le pega encima la lámina perforada.

Como lo muestra la gráfica, la yupana está formada por tres columnas o casillas cuyos nombres figuran en la parte superior.

Estas son (de derecha a izquierda): unidades, decenas y centenas. Cada casilla tiene diez hoyitos en los que se van a colocar los objetos que se utilizarán para representar los números así: si es en las unidades colocaremos piedritas (cada una vale una unidad); si es en las decenas colocamos maíces (cada uno vale una decena o diez unidades); si es en las centenas colocamos frijoles (cada uno vale una centena o diez decenas).

Conviene que el docente tenga en cuenta estas ambigüedades para reformular la pregunta cuando la respuesta del alumno o alumna no sea la pertinente. De hecho, aquí en la guía hemos propuesto en repetidas ocasiones la pregunta ¿cuántas unidades hay?, para provocar una sola de las dos respuestas. Al estudiar las actividades usted podrá ser más preciso en una situación concreta y evitar así este tipo de imprecisiones.

En la actividad A básica de la Guía 8, objetivo 10, los números a partir de 10, se construyen, aumentando cada vez una unidad. Inicialmente se verbaliza el nombre del número (once, doce, trece... veinte) para que la alumna o el alumno capte que dichos números se forman con 10 y 1, 10 y 2, 10 y 3, ... 10 y 10.

Fíjese que cuando un niño o niña dice: diez y uno, y no once, él tiene muchísima razón.

En esta misma actividad la yupana se utiliza para afianzar lo anterior y para presentar la simbolización de los números mediante cifras: 11, 12, 13, ... 20.

La adición y la sustracción con los números hasta 20 se efectúa en la yupana. Antes de proponérselas a los alumnos o alumnas conviene que el docente las lea en la guía y las efectúe en su yupana para que, apropiándose del método, lo enriquezca y presente claramente a los alumnos y alumnas.

Para continuar con los números hasta 99 (Guía 9, objetivo 11) se procede aumentando cada vez una decena, a partir del número diez.

Para la representación de los números comprendidos entre múltiplos consecutivos de diez, es muy apropiada la utilización de la yupana. Lo mismo que para comparar cualquier pareja de números y para adicionar y sustraer en este conjunto más amplio de los números hasta 99.

En cuanto a la comparación de los números entre 10 y 99, conviene tener en cuenta tres casos:

- Cuando la cifra de las unidades es la misma.
Ejemplo: 34 y 54, es mayor el que tiene mayor número de decenas.
- Cuando la cifra de las decenas es la misma.
Ejemplo: 45 y 42, es mayor el que tiene mayor número de unidades sueltas o simples.
- Cuando tanto las cifras de las unidades como las de las decenas son diferentes, ejemplo: 29 y 32, aquí es suficiente comparar solamente las cifras de las decenas.

Para este caso propóngale a los alumnos y alumnas la siguiente pregunta: ¿qué pasa cuando las cifras de las decenas y las de las unidades son las mismas?

Para la actividad B (Guía 9, objetivo 11) es indispensable elaborar la caja de unidades y decenas, teniendo en cuenta las instrucciones que vienen a continuación.

Unidad 5

GUIA 8: NUMEROS DEL 11 AL 20 CON LA ADICION Y LA SUSTRACCION

Objetivo 10: Sigamos con los números hasta 20, sumemos y restemos con ellos.

GUIA 9: NUMEROS DEL 20 AL 99 CON LA ADICION Y LA SUSTRACCION

Objetivo 11: Conozcamos los números hasta 99, comparémoslos, sumemos y restemos con ellos.

En la representación de los números de dos cifras conviene tener en cuenta que ante una pregunta ambigua como la siguiente:

¿Cuántas unidades hay?



El alumno o alumna puede dar dos respuestas igualmente válidas:

- a) Hay 4 unidades.
- b) Hay 24 unidades.

En general, la respuesta natural de los niños y niñas es la segunda.

En cuanto a la primera respuesta, parece que ésta se da cuando el alumno o alumna adivina que el profesor o profesora quiso hacer una de las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas unidades sueltas hay?
- ¿Cuántas unidades simples hay?
- ¿Cuál es la cifra que está en el lugar de las unidades?

La utilización de los canales de la yupana se apreciará claramente en las actividades propuestas en la cartilla.

Para la utilización de la yupana es conveniente tener en cuenta lo siguiente:

- Se empieza a trabajar colocando los granos u objetos de abajo hacia arriba.
- En cada hueco se coloca un solo grano u objeto.
- **Siempre que se llena una columna, se recogen los diez granos y se cambian por otro de otra clase, que se colocará en la parte inferior de la siguiente columna a la izquierda.**

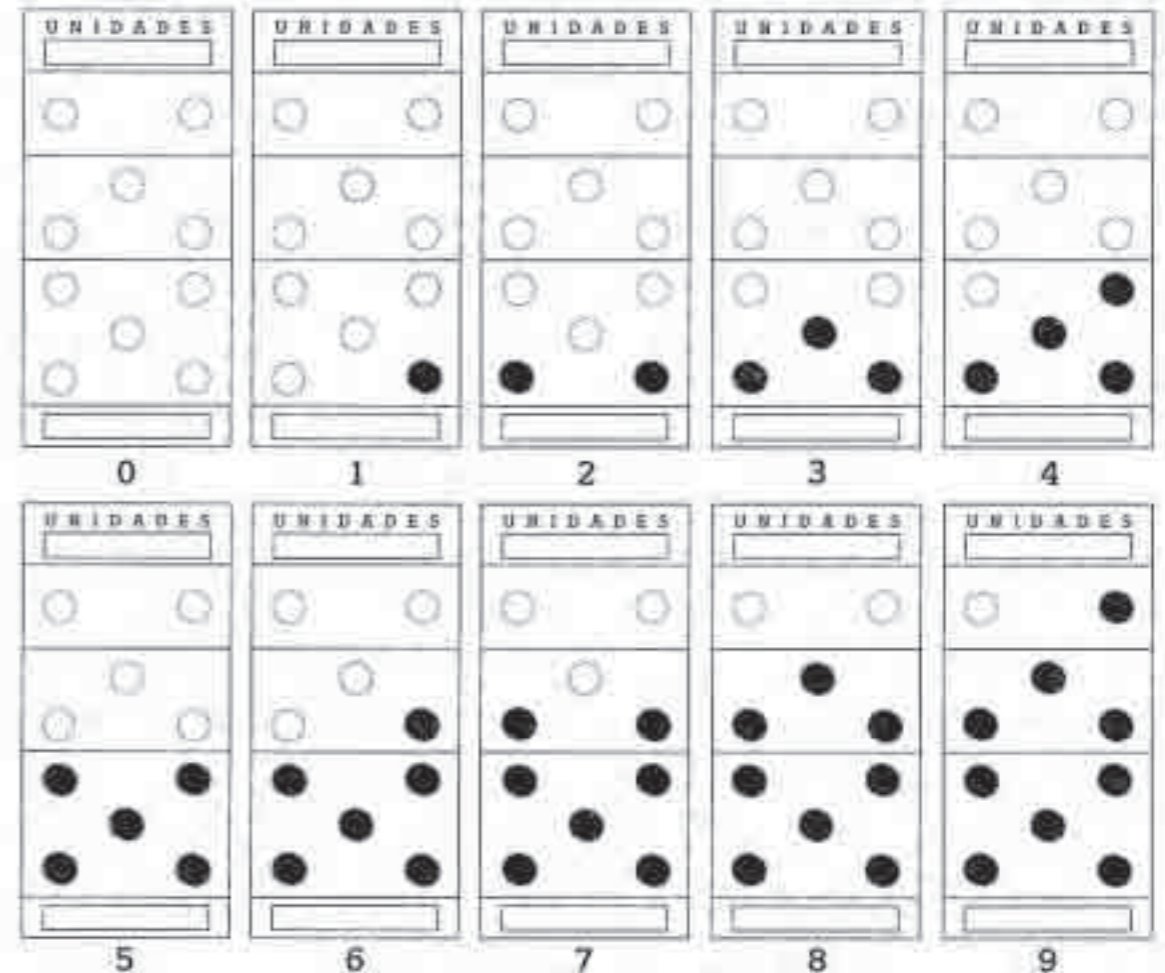
En cada cambio se hace la reflexión del por qué de tal cambio.

- Las representaciones de los números que los alumnos y las alumnas hacen en sus yupanas, el maestro o la maestra las van dibujando en el tablero con el fin de hacer comentarios, aclaraciones y de establecer relaciones entre los números representados.

En la actividad que consiste en representar los números de cero a nueve en la yupana y en el tablero, deben quedar en una sola fila los dibujos de las yupanas desde el cero al nueve.

En el dibujo siguiente se han hecho dos filas debido al tamaño de las yupanas.

Esperamos que en el tablero de la escuela se pueda hacer una sola fila.



- a) En un jardín hay 8 pericos machos y 5 periquitas. Poco a poco se van reuniendo en parejas y se alejan. Cuando todas las parejas se han ido, ¿cuántos pericos machos quedan?
- b) En un jardín hay 8 pericos machos y 5 periquitas. ¿Cuántos pericos machos hay más que periquitas?
La pregunta también podría ser: ¿cuántas periquitas hay menos que pericos machos?
- c) En un jardín hay 13 pericos en total. Si 8 de ellos son machos, ¿cuántos no son machos?
- d) La suma de dos números es 13. Si uno de los números es 8, ¿cuál es el otro?

Es importante que los niños y las niñas lleguen a concluir que no siempre es posible, con los números que ellos conocen, realizar la sustracción, puesto que el primer número debe ser mayor o igual que el segundo. Una vez que la operación se presenta comparándola con una máquina que transforma dos números en otro número, se puede utilizar esta idea para decir que cuando el número que se va a quitar es mayor que el otro, la máquina enciende un bombillo rojo, o hace un ruido o simplemente se traba, en señal de que la operación no se puede realizar.

La utilización de la yupana para la sustracción está explicada en esta actividad, de allí que es importante que el docente estudie los ejercicios que aparecen en la guía correspondiente y recuerde que el primer número que se representa en la yupana es el minuendo; el sustraendo debe retenerse en la memoria, para que en el momento de quitarlo del número dado se recuerde con facilidad; este número (sustraendo) debe aparecer representado en los canales inferiores de la yupana; en los hoyitos queda la diferencia de los dos números que es el resultado de la operación.

En la actividad B lúdica de la Guía 7, aparece un juego con las mismas instrucciones que para el juego «casillas numéricas para la adición»; en este caso, cada casilla tiene una sustracción. A continuación hay una muestra del tablero del juego.

Unidad 4

GUIA 6: DESCOMPONGAMOS NUMEROS Y SUMEMOS

Objetivo 6: Desarrollemos procesos que lleven a la adición de números.

Objetivo 7: Utilicemos la adición para descomponer números y para formular y resolver problemas.

En la primera parte de la actividad A, básica, de la Guía 6, se llega al concepto de adición a partir de la formación de grupos de objetos y de la reunión de éstos en un nuevo grupo. Para hallar el número de objetos de este nuevo grupo se suman los números correspondientes a los grupos que se reunieron.

Es importante distinguir aquí la reunión de conjuntos de la adición de números. Es un error muy frecuente confundir estas dos operaciones, pero es muy importante construir la adición de números con base en la reunión de conjuntos.

La utilización de la yupana para adicionar viene explicada en esta misma actividad, entonces es recomendable que el docente estudie los ejercicios correspondientes en la guía del alumno o alumna.

En cuanto a la actividad B, lúdica, de la Guía 6, se presenta a continuación una muestra del tablero del juego «casillas numéricas» para la adición, pero como se trata de un juego para cuatro participantes es indispensable pasar este cuadro a una hoja de papel que tenga un área igual a la cuarta parte de un pliego de papel bond o cartulina.

Para orientar el juego es indispensable que el docente lo comprenda y, con varios ejemplos, explique las reglas del mismo a los alumnos.

En la actividad C, práctica, de la Guía 6, los ejercicios del numeral 3 son muy interesantes porque favorecen el desarrollo de la reversabilidad e integran la adición con su operación inversa, la sustracción (que está presente cuando se estudia la adición).

De estos ejercicios los más difíciles son los de la forma

$$\begin{array}{r} \Gamma \\ + 4 \\ \hline 9 \end{array}$$

Casillas numéricas para la adición.

3+2	7+1	8+1	4+3	4+6	5+1	1+6	9+1
6+1	5+0	9+0	6+2	2+2	3+0	10+0	2+4
3+1	1+6	7+1	2+6	2+5	4+4	3+3	1+2
5+5	2+7	2+5	6+4	0+9	1+5	8+1	2+1
8+1	1+2	3+4	9+1	6+3	3+7	2+8	1+6
4+3	1+5	9+1	3+3	2+1	8+1	4+6	8+1
2+3	9+1	2+7	5+0	3+6	3+2	1+3	1+3
1+1	3+7	6+3	1+1	5+5	1+1	4+2	3+5
3+4	8+2	4+5	7+2	4+2	1+5	7+0	2+4
5+3	10+0	2+2	8+1	2+2	8+1	6+1	5+5
2+1	META	3+0	META	5+2	META	1+0	META
↑	SAIDA	↑	SAIDA	↑	SAIDA	↑	SAIDA

GUIA 7: RESTEMOS

Objetivo 8: Construyamos a partir de situaciones concretas, la operación inversa a la adición: la sustracción.

Objetivo 9: Formulemos y resolvamos problemas que requieren el uso de la sustracción.

En la actividad A, básica, de la Guía 7, se llega al concepto de la sustracción a partir de la formación de un grupo de objetos del cual se extraen algunos elementos. Para hallar el número de elementos del conjunto que queda, es necesario hacer una sustracción entre el número de elementos del conjunto inicial y el número de objetos que se extrajeron. La diferencia entre estos dos números es el número buscado.

En cuanto a la operación sustracción, conviene presentarla desde diferentes enfoques: a) como resto o «lo que queda»; b) como diferencia; c) como negación; d) como inversa de la adición.

A continuación se presenta un problema que ilustra cada uno de los enfoques:

