



TALLER

“El ábaco abierto como mediación pedagógica en la enseñanza de las operaciones de adición y sustracción”

María Teresa Castellanos Sánchez
Universidad de los Llanos
Omaira Elizabeth González
Universidad de los Llanos
Idelfonso Murcia
Colegio Alberto Lleras Camargo

Presentación

El mejoramiento en la calidad de la educación ha sido una de las grandes preocupaciones del Sistema Educativo en nuestro país, en los últimos años. Muestra de ello son los grandes esfuerzos realizados en la búsqueda de factores asociados a dicha calidad. Uno de estos factores es precisamente la disponibilidad y uso de materiales educativos en las instituciones escolares; muchos de estos incluyen la implementación de nuevas tecnologías, uso de material concreto, objetos del entorno y aquellos contruidos por maestros y por los niños y niñas también son considerados como materiales educativos.

A los materiales educativos se les atribuyen dos funciones principales: mediar en los aprendizajes de los estudiantes y apoyar las prácticas pedagógicas de los docentes. De tal manera que se pueden concebir como puentes entre el mundo de la enseñanza y el mundo del aprendizaje de esta manera los llamaremos en este contexto mediaciones pedagógicas; no obstante, su presencia no garantiza los procesos que desarrollan uno u otro de estos mundos, es en la red de relaciones que los comunica donde éstos cobran sentido.

El uso de diferentes mediaciones pedagógicas puede convertirse en enriquecimiento de la práctica educativa de los docentes cuando implica una transformación del proceso de enseñanza; así los materiales educativos con la resignificación dada son parte de las intencionalidades de la enseñanza cuando el docente reflexiona sobre el conocimiento y sus representaciones presentes en la situación de aprendizaje que plantea para sus estudiantes.

Para este taller el ábaco abierto se constituye en la mediación pedagógica recomendada para ser utilizada en la construcción de las operaciones básicas y se manifiesta como la estrategia adecuada para enseñar u aprender las operaciones básicas en este caso la adición y sustracción de números naturales requisito en la construcción del pensamiento matemático del pre escolar y los grados iniciales de la educación básica primaria.

Propósitos del taller

El taller pretende mostrar las posibilidades pedagógicas que se logran en la educación pre escolar y los grados iniciales de la básica primaria en especial con el uso del ábaco abierto como mediación pedagógica en la construcción de operaciones básicas y en la enseñanza de las operaciones de adición y sustracción.



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

El ábaco abierto permite realizar representaciones, modelación de conceptos, inicio de la comprensión y manejo por parte de los estudiantes de las operaciones básicas.

La manipulación del material, favorece la búsqueda de regularidades, la comprensión de reglas, la interpretación de procedimientos y los análisis en la aplicación e intervención de diferentes tipos de situaciones problemáticas que desencadenan las acciones sobre el material.

El ábaco abierto dimensionado como mediación pedagógica manifiesta la riqueza y calidad de las reflexiones sobre esas acciones, es decir, la calidad del conocimiento que se construye.

Metodología

El taller pretende ser desarrollado en tres sesiones de trabajo conjunto entre participantes y facilitadores, con la exploración y vivencia de estrategias a partir de actividades y ejemplos puntuales en la orientación y construcción de las operaciones básicas de adición y sustracción.

Esta metodología participativa incluye espacios de reflexión, orientación pedagógica y expresión propositiva para el desarrollo del pensamiento matemático en especial del pre escolar y los grados iniciales de la básica primaria

Se proponen criterios de evaluación que pueden ayudar a los docentes en la selección de actividades, condiciones, secuencias, tiempos y ejemplos fundamentalmente de tipo pedagógico y didáctico, a manera de estrategia que influyen sobre la calidad de los aprendizajes que pueden provocar.

Agenda de trabajo

Sesión uno: el concepto de número

Propósito: Construir y manejar el sistema de numeración decimal que implica la comprensión de los dos principios fundamentales que lo estructuran: tener base diez y ser posicional.

Reconocer regularidades y patrones de formación de los números.

Sugerencia de actividades

Contar sobre el ábaco para reconocer la necesidad de construcción de unidades de orden superior: paso a la decena, a la centena...

Mediar los procedimientos de representación, interpretación y lectura y simbolización de las cantidades construidas

Representar números con ceros intermedios.

Sesión Dos la suma de cantidades

Propósito: Encontrar estrategias para efectuar operaciones de adición y para comprender sus propiedades

Interpretar, representar y comprender de los procedimientos generales o algoritmos de las operaciones

Sugerencia de actividades

Iniciar con actividades de composición y descomposición para el conjunto 0-9,

Ejercitar a nivel concreto y mental los conceptos de composición y descomposición

Manifiestar la suma como el proceso de unir, agrupar, reunir, etc.

Efectuar adiciones sin "llevar" y "llevando", para visualizar la construcción de unidades de orden superior.

Ilustrar las propiedades de las operaciones de adición.

Sesión tres la sustracción de cantidades

Propósito Encontrar estrategias para efectuar operaciones de sustracción, y para comprender sus propiedades.

Interpretar, representar y comprender los procedimientos generales o algoritmos de las operaciones.

Sugerencia de actividades

Realizar operaciones inversas al conteo (descontando)

Dar sentido a la resta prestando

Efectuar sustracciones sin cambio y con cambio.

Ilustrar las propiedades de las operaciones de sustracción.

Referentes conceptuales y teóricos

Ábaco abierto

Descripción física: Es un instrumento de cálculo muy antiguo que los egipcios, romanos, hebreos, griegos e hindúes utilizaron en épocas remotas; en la actualidad se usa para reforzar el aprendizaje y la comprensión de los algoritmos a través de la manipulación y el juego con sus elementos básicos y para realizar operaciones de suma, resta y multiplicación.

Contador o calculadora constituida por una base rectangular en madera con seis orificios profundos en una de sus caras, a lo largo de ésta se sostienen seis barras perpendiculares en madera que miden aproximadamente 22 cms, a igual distancia una de otra, las cuales se pueden insertar en los orificios, cada una acompañada por diez cuentas o fichas que se pueden insertar o quitar dependiendo de la cifra que se desee representar. Este prototipo presenta una barra superior para impedir que las fichas se salgan, cuando no está en uso.





A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

Contexto Histórico: La calculadora más sencilla inventada por el hombre es el ábaco, es la herramienta de cálculo que más ha utilizado la humanidad y hoy en Oriente su utilización es considerable. Este instrumento que facilita las operaciones básicas de adición, sustracción, multiplicación y división, se utiliza en China desde hace miles de años; es tan antiguo que se desconoce el momento y el lugar exactos de su invención, no existe registro sobre quién o cuándo se inventó el ábaco chino como lo conocemos hoy día. Tal vez fue creado en el Siglo II d. de C. Se utilizó para contar y realizar operaciones aritméticas sencillas. Parece ser una forma transportable de un método de contar aún más antiguo que consistía simplemente en guijarros, conchas o cuentas colocados dentro de una serie de líneas dibujadas en el suelo o en una mesa.

Es de amplio uso en Asia y Europa Oriental, llamado stchoty en Rusia, suan pan en China y sorobá en Japón. En Grecia, durante el siglo V a.C. existía una plancha de madera con bolas, para realizar cálculos manuales. "Abax" significa mesa o tabla en griego, y probablemente de allí derive el nombre "ábaco". La palabra "ábaco" viene del griego abakos que significa superficie plana.

El término "marco de cuentas móviles" aparece de manera casual en la obra del chino Dao Nan Tsang, Cease Farming Sketch Book, escrito durante el reinado de la dinastía Yuan en el siglo XIV, y constituye la evidencia de que el ábaco se ha utilizado por más de 600 años. De hecho, éste fue el único medio con que los astrónomos imperiales de la antigua China contaban para establecer las estaciones y aun los días del año; también lo utilizaban los recaudadores del estado para llevar la contabilidad nacional e inclusive el comerciante común para realizar transacciones en su negocio.

El ábaco debe haber fomentado notablemente el desarrollo del comercio de todos los sitios donde se utilizaba, pues se adaptaba bien a cualquier cálculo comercial. En Europa Occidental se usó de forma generalizada hasta el siglo XII, en que empezó a ser sustituido por los modernos números arábigos. Los números romanos, más antiguos, resultaban incómodos para los cálculos extensos.

En la Edad Media el ábaco se conocía en toda Europa, donde fue utilizado hasta el siglo XVII, y ya entonces era utilizado hábilmente por asiáticos y árabes. Fue durante el siglo XVI cuando este instrumento de cálculo llegó a Japón.

En un concurso realizado en 1945, se enfrentó un ábaco contra una calculadora, resultando vencedor el ábaco, salvo en la multiplicación. El ábaco, que aún se utiliza en la Unión Soviética y en el Extremo Oriente está siendo reemplazado finalmente por todo el mundo por las baratas calculadoras electrónicas.

Sugerencias y recomendaciones metodológicas

- El uso del ábaco debe iniciarse antes de la representación simbólica de los números.
 - Las operaciones en el ábaco deben ser previas a su realización con lápiz y papel.
 - En el aula los niños y niñas deben disponer de una cantidad apropiada de instrumentos, de tal manera que puedan trabajar individualmente o en grupos pequeños.
 - Las barras deben ser de un mismo color, para evitar un segundo código, diferente del fundamental que es la posición.
 - Existen razones pedagógicas para no rotular las posiciones (con los nombres unidades, decenas, centenas, unidades de mil, decenas de mil, centenas de mil), una de ellas es posibilitar el instrumento para representaciones numéricas en otras bases, diferentes a la base diez.
-

Algunas Consideraciones Pedagógicas

Hay quienes han estudiado las matemáticas con el apoyo de una calculadora dejando de lado el trabajo concreto que pone en juego la capacidad de raciocinio del educando. Es recomendable la calculadora en la enseñanza media y universitaria, pero no en la formación básica. La enseñanza de las Matemáticas al niño requiere la mediación de ambientes que faciliten la experimentación e investigación a través de la manipulación de las cosas, necesario en el desarrollo del niño del pre escolar y la básica primaria

- Se recomienda para la Enseñanza Matemática atender recomendaciones como:
- Estimulación y desarrollo de las nociones de Pre-Cálculo (clasificación, seriación, cuantificadores, mayor y menor que, conservación de cantidad, noción de cantidad).
- Operatoria con material concreto (semillas, piedrecillas, miniaturas, etc.) apoyándose en la teoría de conjuntos.
- Representación de números en el ábaco abierto (ábaco de columnas con nueve argollas cada una) para la noción de unidad, decena, centena, unidad de mil, etc.
- Escritura y operatoria con el ábaco abierto inicialmente y luego continuar con el cerrado
- Resolución de problemas

SESIÓN DE TRABAJO UNO ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN

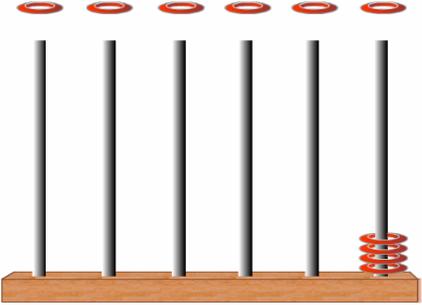
Propósito:

Construir y manejar del sistema de numeración decimal que implica la Comprender los dos principios fundamentales que lo estructuran: tener base diez y ser posicional.

Reconocer regularidades y patrones de formación de los números.

Representación de cantidades

Para presentar las cantidades de objetos que se cuentan de un conjunto en el ábaco abierto, acorde al sistema decimal, se ubica por cada elemento del conjunto que se desea representar tal cantidad o cuenta, un aro en la primera barra ubicada de derecha a izquierda para las unidades

Cantidad	Representación	lectura
		<p>Tres</p> <p>3</p>

En la primera barra se colocan las unidades, para iniciar la escritura y lectura de números del 0 al 9.



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

Se recomienda atender las siguientes orientaciones pedagógicas para la representación y construcción del concepto cantidad y número.

Brinde espacios para que el niño manipule, juegue y experimente libremente con cada uno de los componentes del ábaco para que se familiarice con ellos.

- Acompañe e Indique el orden en que se deben colocar cada una de las barras comenzando de derecha a izquierda
- Inicie con la primera barra para la escritura y lectura de números del 0 al 9
- A medida que escriba estas cantidades permita que el niño saque las fichas formando pequeños grupos que lo lleven a realizar ejercicios de composición y descomposición de los números.
- Permita
- que el niño saque las fichas forme grupos, reúna y cuente.

Construcción del sistema decimal

Principio de sustitución 10 Unidades = 1 Decena (diez decenas = una centena)

Una vez se realicen ejercicios con los números del 0 al 9 se da paso al conteo pasando por el 10 por tal caso se construye el concepto de decena ...centena, atendiendo cada posición en la representación que corresponde en el ábaco abierto.

Para cada grupo de 10 fichas ubicadas en la barra de las unidades, se reemplaza en la siguiente columna por una ficha. Significa colocar en el ábaco en la segunda barra que corresponde a las decenas una ficha que representa 10 unidades

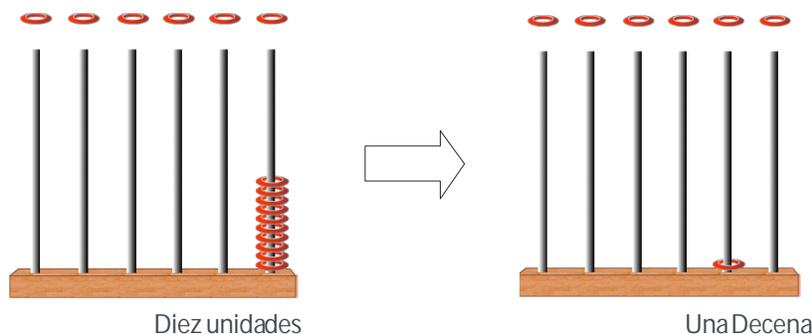
Es necesario expresar claramente que al completar las diez fichas en las unidades, las retiramos y reemplazamos por una ficha en la segunda barra, esto es lo que llamamos principio de «sustitución» que consiste en sustituir «n» unidades de un orden por una unidad de otro orden inmediatamente superior.

Principio de sustitución 10 Unidades = 1 Decena (diez decenas = una centena)

Una vez se realicen ejercicios con los números del 0 al 9 se da paso al conteo pasando por el 10 por tal caso se construye el concepto de decena ...centena, atendiendo cada posición en la representación que corresponde en el ábaco abierto.

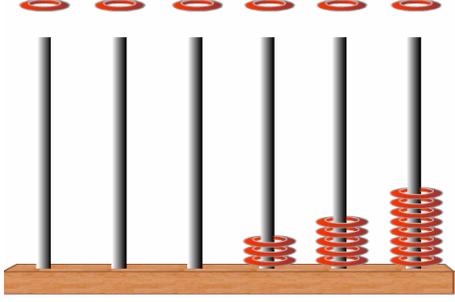
Para cada grupo de 10 fichas ubicadas en la barra de las unidades, se reemplaza en la siguiente columna por una ficha. Significa colocar en el ábaco en la segunda barra que corresponde a las decenas una ficha que representa 10 unidades

Es necesario expresar claramente que al completar las diez fichas en las unidades, las retiramos y reemplazamos por una ficha en la segunda barra, esto es lo que llamamos principio de «sustitución» que consiste en sustituir «n» unidades de un orden por una unidad de otro orden inmediatamente superior.



La decena 10 se hace escribiendo uno en la columna de las decenas y dejando en blanco, lo cual equivale al número cero, la columna de las unidades.

De esta manera para construir la representación del sistema de numeración decimal y su escritura utilizamos la primera columna de la derecha para las unidades, la segunda columna de la derecha para las decenas, la tercera columna para las centenas, y así sucesivamente. Así las cantidades quedarán escritas en el mismo orden que lo hacemos en tinta. Por ejemplo, para representar 358, ubicamos tres fichas en la columna de las centenas, cinco en las decenas y ocho en las unidades.

<p>Tres Centenas = tres veces cien Cinco Decenas = cinco veces diez Ocho Unidades = ocho veces uno ($300 + 50 + 8$)</p>	
<p>Tres Cientos Cincuenta y Ocho</p>	<p style="text-align: right;">3 5 8</p>

La barra vacía representa el cero en cualquier posición (Unidades, decenas, centenas, etc.).

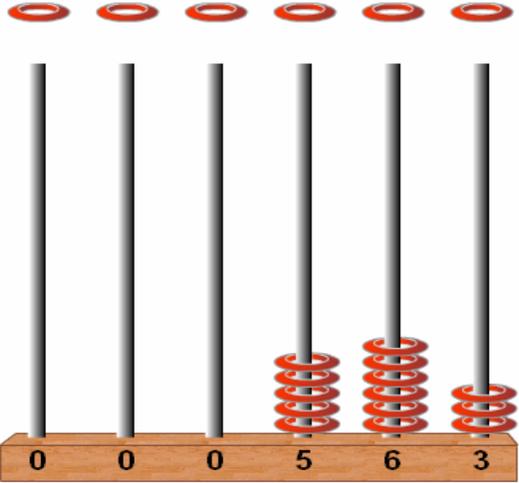
El principio de sustitución debe aplicarse a las diferentes barras, para comprender que 10 unidades de cualquier orden se sustituyen por una unidad del orden inmediatamente superior.

Una vez se ha comprendido el principio de sustitución, se continúa con el conteo sistemático, para que haga la representación numérica necesaria y, así sucesivamente con cantidades más grandes.

Cuando se inicia el trabajo con el ábaco abierto es aconsejable colocar cada barra a medida que se avance en la escritura de cantidades,

Escritura de números

Ejemplo: Escribir el Número 563



Paso 1 de 3
Coloque 5 aro(s) en la tercera barra.

Paso 2 de 3
Coloque 6 aro(s) en la segunda barra.

Paso 3 de 3
Coloque 3 aro(s) en la primera barra.

0 0 0 5 6 3



A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA

Recomendaciones y actividades del cálculo en ábaco

Que el alumno:

- Identifique las distintas partes del instrumento de cálculo.
- Identifique la primera columna de derecha a izquierda como las unidades.
- Identifique la segunda columna de derecha a izquierda como las decenas.
- Escriba cantidades utilizando las columnas anteriores.
- Lea cantidades utilizando las columnas anteriores.

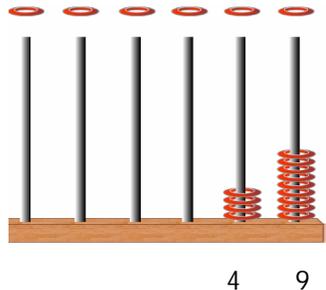
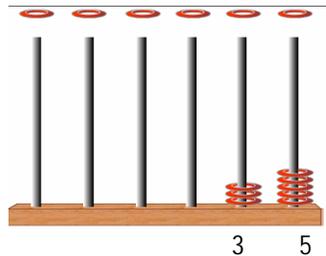
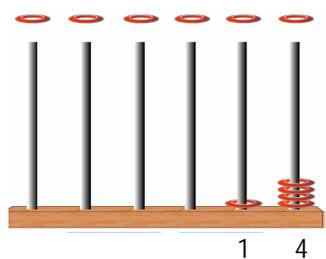
SESIÓN DE TRABAJO DOS SUMA DE CANTIDADES

Propósito

Encontrar estrategias para efectuar operaciones de adición y para comprender sus propiedades

Interpretar, representar y comprender de los procedimientos generales o algoritmos de las operaciones

Para comprender el significado de la adición es suficiente seguir el siguiente proceso, las fichas o aros de cada barra deben juntarse representando su orden, puesto que cada uno representa conteos distintos. Para sumar en el ábaco las cantidades $14 + 35$ se procede



$$14 + 35 = 49$$

Abaco primero con la cantidad 14

Una decena
Cuatro unidades

14

Abaco segundo con la cantidad 35

Tres Decenas
Cinco unidades

35

Cuatro decenas

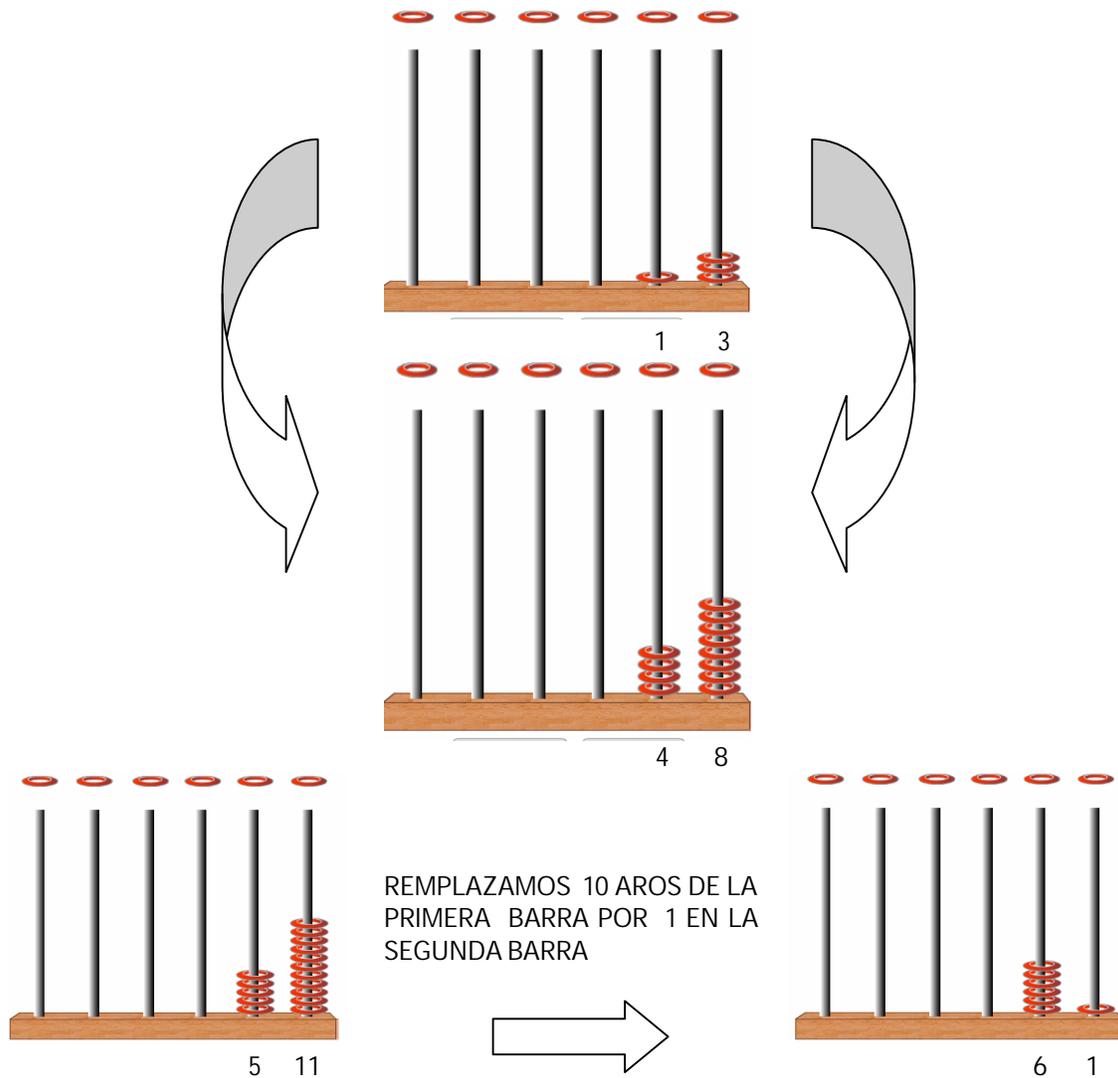
(Tres + Una) decenas

Nueve unidades

(Cuatro + Cinco) unidades

Cuatro decenas
Nueve unidades

Cuando al juntar los aros de dos barras en unas esta queda con más de 10 aros, se deben sustituir los diez aros por un aro en la barra siguiente a la izquierda, según el principio de sustitución



Se lee: " tres mas ocho once, llevo una decena para sumarla con una y cuatro: seis decenas y uno : sesenta y uno

SESIÓN DE TRABAJO DOS SUSTRACCIÓN DE CANTIDADES

Propósito

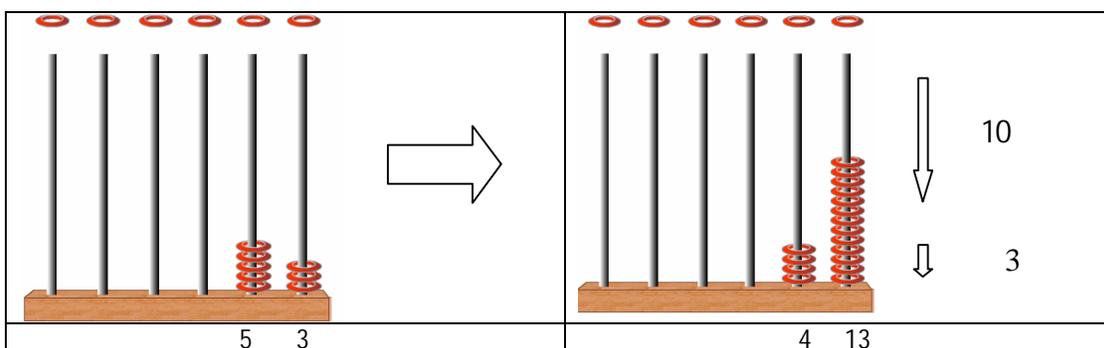
Encontrar estrategias para efectuar operaciones de sustracción, y para comprender sus propiedades. Interpretar, representar y comprender los procedimientos generales o algoritmos de las operaciones.

Operación inversa al conteo (descontando) la resta Prestando
Representar el numero 53

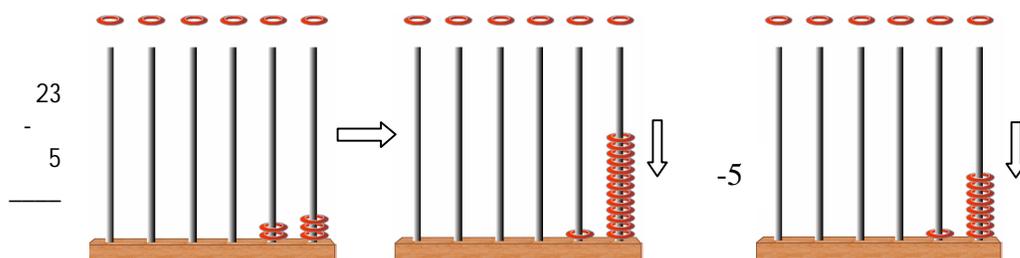


A S O C O L M E

ASOCIACION COLOMBIANA DE MATEMATICA EDUCATIVA



Para el caso de la resta con préstamo



De tres unidades se deben retirar cinco?...para ello: combinamos una decena, por diez unidades

Simbolización

$$\begin{array}{r} 23 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 + 3 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 + 13 \\ - 5 \\ \hline 18 + 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ - 5 \\ \hline 1 \end{array}$$