

## Jesús Armando Ríos Morillo

- \* Licenciado en Matemáticas Universidad Libre de Cali.
- \* Autor de textos del Proyecto Juega y Construye la Matemática.
- \* Asesor de área y docente de Matemáticas del Instituto Champagnat de Pasto.

## Mario Almeida

- \* Licenciado en Educación Básica Primaria con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental.
- \* Autor de textos del Proyecto Juega y Construye la Matemática.
- \* Docente de Matemáticas del Instituto Champagnat de Pasto.

# EL MINICOMPUTADOR DE POPY UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA COMPRENDER Y FORTALECER LAS OPERACIONES BÁSICAS

## PROYECTO JUEGA Y CONSTRUYE LA MATEMÁTICA

ÁREA TEMÁTICA: EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Por: **Jesús Armando Ríos Morillo**  
riosarmando8@hotmail.com

**Mario Almeida**  
mafealme1@hotmail.com

### 1. CONTEXTUALIZACIÓN

Esta propuesta tiene como fin, presentar una estrategia metodológica como herramienta en el proceso de aprendizaje de las operaciones elementales, por medio de la utilización del minicomputador de Popy, con base en las experiencias realizadas en los colegios Maristas de Colombia. En este trabajo se evidencia el valor pedagógico del juego y de la incorporación en forma adecuada de las nuevas tecnologías de la información para la formación del pensamiento matemático. El minicomputador de Popy, es un ejercitador que nos permite desarrollar en los niños conceptos como la composición y descomposición de números utilizando el esquema multiplicativo y aditivo. Además, otra estrategia que permite el minicomputador de Popy es realizar las operaciones SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN, de las cuales nos encargaremos en esta experiencia de aula.

### 2. REFERENTES TEÓRICO PRÁCTICOS BÁSICOS

Podemos comenzar diciendo que, Frédérique Popy matemático belga, creó esta máquina para que los niños de los primeros grados se familiarizaran con los sistemas de numeración y llegaran a la comprensión de los distintos tipos de agrupaciones por medio del juego de cambios.

A continuación presentamos la máquina mini-computadora.



Los chicos juegan con fichas, con semillas, garbanzos, habichuelas, lentejas o cualquier otro tipo de objetos pequeños que ellos puedan manipular con facilidad haciendo los cambios. Por esta razón, el minicomputador de Popy (MIC), se destaca como sistema de representación y la conexión que hace entre este material didáctico y la comprensión por parte de los niños de las estructuras multiplicativas y aditivas. Además, ha sido utilizado en los colegios de los Hermanos Maristas de la enseñanza de Colombia, de manera exitosa.

A continuación presentamos una descripción del mismo:

1. Este juego útil de trabajo está basado en las regletas de CUISINIÈRE de las que toma el valor de sus colores.
2. Es un cuadrado dividido en cuatro partes iguales también cuadradas con los siguientes colores: blanco, rojo, rosa y marrón.
3. El material puede ser madera de balsa o cartón duro.
4. Cambiamos los colores de estos cuadrados para no vernos sujetos a los valores de las regletas, estableciéndolos así: verde, amarillo, azul y rojo.
5. Ampliamos así el objetivo de agrupar en base dos para poder hacerlo en todas las bases.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EXPERIENCIA DE AULA

Objetivos que se cumplen con el minicomputador:

1. Ejercitar el sistema de agrupaciones y pasar a unidades de orden superior.
2. Automatizar el paso de una base a otra.
3. Pasar de una base al sistema decimal, realizando agrupación-transformación (que implica dividir) y el camino inverso- descomposición (que implica multiplicar).
4. Facilitar la comprensión de como se forman los números enteros.
5. Agilizar y automatizar el cálculo.
6. Acostumbrar a los niños a operar de derecha a izquierda y a leer los números de izquierda a derecha.

A continuación presentamos algunos componentes para tener en cuenta en su aplicación:

**Proceso:** La forma de funcionamiento del minicomputador está basada en la agrupación bajo consigna y se considera que cada cuadrado tiene el valor que se le asigne según la base en que se opere.

Regla fundamental: En cada cuadrado no puede haber un número igual o mayor al de la base tomada como modelo.

**Automatización:** El funcionamiento del minicomputador es como el de una máquina de transformar, de manera que en el primer cuadrado de la derecha entran las unidades, que agrupadas según la consigna dada constituyen una unidad de orden dos, y así sucesivamente...

**En base 3:** cada 3 unidades en el cuadrado rojo, equivalen a una en el cuadrado azul, cuando éste esté ocupado por tres, equivaldrá a una en la posición amarilla.

Por ende, El niño con esta consigna, va entrando por el cuadrado rojo sus objetos y agrupándolos según la consigna establecida, hasta agotar todo el material expuesto.

**Como máquina de imaginar:** Anulando la regla fundamental, pero manteniendo el valor de cada cuadro en una determinada base, se invita a los niños a que representen de todas la formas posibles, un número en base decimal,

trabajando con ello la descomposición de un número en todos los sumandos posibles y propiedades de la suma como la asociativa y la conmutativa.

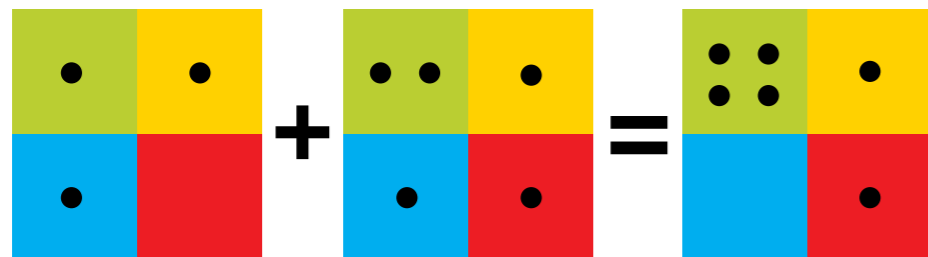
**Operaciones:** Para sumar podemos utilizar indistintamente fichas de igual o distinto color para representar los sumandos.

Representados los distintos sumandos en el minicomputador se procede a agrupar fichas de acuerdo con las reglas establecidas, hasta obtener una formación, que es el resultado final.

La suma se realiza utilizando tres minicomputadores, dos de ellos son los sumandos y el tercero para los resultados, se colocan como las sumas sobre el papel una encima del otro y el vacío debajo de los dos.

Siguiendo el proceso anterior se suman color a color comenzando por el rojo y realizando con los resultados la misma agrupación y la misma consigna.

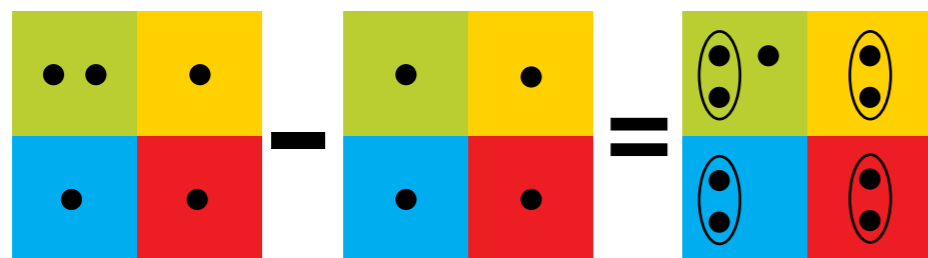
Ejemplo: calculemos  $14 + 23 =$



$$14 + 23 = 37$$

**SUSTRACCIÓN:** Aquí es necesario utilizar fichas de diferente color para el minuendo y el sustraendo se eliminan las que representan a éste, con la regla: dos fichas de distinto color sobre una misma casilla se anulan.

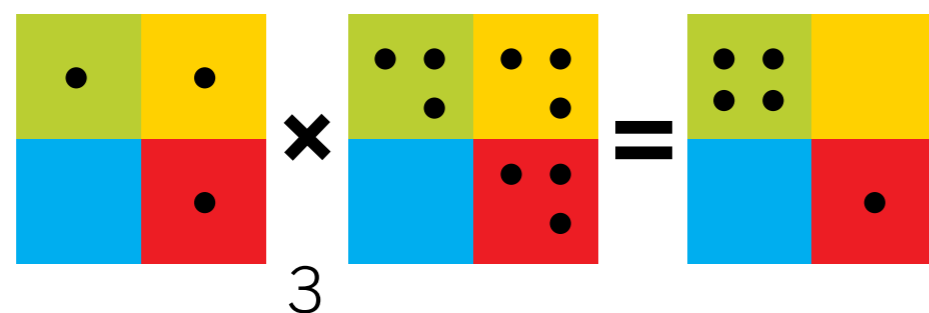
Ejemplo: calculemos  $23 - 15 = 8$



$$23 - 15 = 8$$

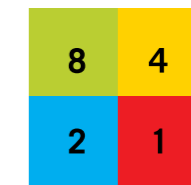
**MULTIPLICACIÓN POR UNA CIFRA:** Se expresa como una suma de sumandos iguales y se actúa con las mismas reglas de la suma, es decir, agrupando.

Ejemplo:  $13 \times 3 = 39$

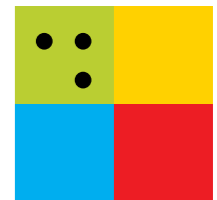


**DIVISION:** Observemos que hay tres minicomputadores uno de unidades, de decenas y otro de centenas. Cada uno con un color y un valor que los distingue.

CENTENAS      DECENAS      UNIDADES



La siguiente condición nos llevará a buscar un número.



Formemos el número 2.872 utilizando únicamente el color verde iniciando con el minicomputador de centenas de la siguiente forma.

Con el minicomputador de centenas llegamos hasta el 2.400, si le agregamos otra ficha nos pasamos, entonces restamos el número al cual debemos llegar con el que obtuvimos, así

$$\begin{array}{r} 2.872 \\ - 2.400 \\ \hline 472 \end{array}$$

Ahora ese número (472) que resultado de la resta lo buscamos en el minicomputador de decenas de la siguiente forma:

En el minicomputador se tiene un puntaje de 400 ese valor se lo resta a 472.

$$\begin{array}{r} 472 \\ - 400 \\ \hline 72 \end{array}$$



El número que resultó se lo reparte en el minicomputador de unidades.

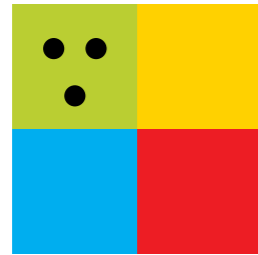


Para colocar el número 72 en el minicomputador de unidades se utilizan 9 fichas en el color verde. Y lo restamos.

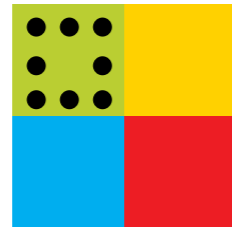
$$\begin{array}{r} 72 \\ - 72 \\ \hline 0 \end{array}$$

Veamos un ejercicio completo.

1. Utilizando solo el color verde con valor de 8 se formará el número 3.072.



Centenas



Decenas



Unidades

$$\begin{array}{r} 3.072 \\ - 2.400 \\ \hline 672 \\ - 640 \\ \hline 32 \\ - 32 \\ \hline 0 \end{array}$$

Ahora observemos cuántas fichas hay en cada minicomputador: en el de centenas hay 3 fichas en el de decenas hay 8 fichas y en el de unidades hay 3 fichas. 384

Comparemos la resta con la división por resta.

$\begin{array}{r} 3.072 \\ - 2.400 \\ \hline 672 \\ - 640 \\ \hline 32 \\ - 32 \\ \hline 0 \end{array}$	División por resta $\begin{array}{r} 3.072 \quad   \quad 8 \\ - 24 \quad \quad 384 \\ \hline 67 \\ - 64 \\ \hline 32 \\ - 32 \\ \hline 0 \end{array}$
---	--

El número de fichas que hay en cada Minicomputador es 384

### 1. LOGROS

- Desarrollo de competencias de tipo argumentativo.
- Comprensión lógica de los procesos utilizados en el desarrollo de las operaciones básicas de la matemática.
- Desarrollo de un pensamiento lógico y estructurado.
- Facilidad para argumentar la razón de las respuestas a dadas a determinados problemas numéricos.
- El interés y agrado que demuestran los estudiantes al trabajar con esta estrategia lúdica en las clases.
- Habilidad de los estudiantes al resolver problemas de estimación y cálculo mental.

### 2. DIFICULTADES

- Adaptación de los nuevos estudiantes a la propuesta pedagógica.
- Errores en el proceso de cálculo de los números representados en el minicomputador.

### 3. REFLEXIÓN FINAL

Por medio de esta estrategia lúdica pueden los estudiantes reconocer las relaciones y propiedades entre las operaciones básicas de la matemática, además nos permiten identificar algunas demandas lógicas que realizan los estudiantes a nivel mental, teniendo en cuenta los procesos y etapas seguidas en su desarrollo, es importante destacar la motivación que este tipo de estrategias generan en los estudiantes permitiéndoles enfrentar las situaciones problemáticas en forma amena, cooperativa y con una buena dosis de creatividad.

Además es muy notorio el avance de los estudiantes en cuanto a la habilidad para el manejo de los algoritmos; esto se evidencia cuando resuelven de manera correcta y creativa los problemas que se les plantean, además cuando resuelven situaciones o ejercicios de cálculo mental y estimación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**CASTAÑO, J.** (1.995-1998). Hojas pedagógicas 1 al 10. Colección: Matemática Serie lo numérico. Proyecto: Descubro la Matemática. Fundación Restrepo Barco.

**GRISALES, A. OROZCO, J.** (2010). Juega y Construye la Matemática. Aportes y reflexiones. Colegios Maristas. Provincia Norandina – Colombia. Material fotocopiado. 150 p.

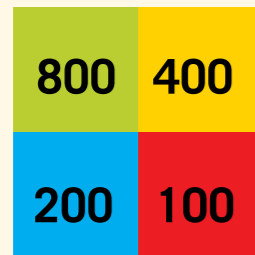
**FERNANDEZ, J. y RODRÍGUEZ, M.** (1997). Juegos y pasatiempos en la enseñanza de la matemática elemental. Editorial Síntesis. Madrid.

## TALLER MINICOMPUTADOR

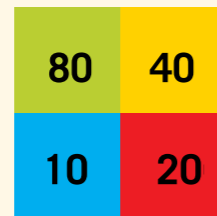
Recordemos:

El minicomputador es un juego que permite fortalecer en los niños de básica primaria el cálculo mental. Los colores que se sugieren son: verde, amarillo, azul y rojo, cada color con un respectivo valor de acuerdo al valor posicional y el rango numérico que utilicemos en cada grado. Observar los siguientes minicomputadores. Los tres minicomputadores uno de unidades, de decenas y otro de centenas. Cada uno con un color y un valor que los distingue.

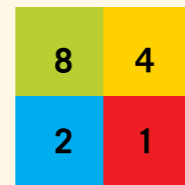
Centenas



Decenas

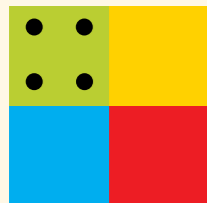


Unidades



Para iniciarse con el algoritmo de la división realizaremos su operación inversa: la multiplicación. Por ejemplo para efectuar la división  $32 \div 8$ , la podemos realizar así:  $? \times 8 = 32$ . ( qué número al multiplicarlo por 8 nos da 32 )

Para ello colocaremos diferentes fichas en los colores de la siguiente forma, en el minicomputador de las unidades.



$$8 + 8 + 8 + 8 = 32.$$

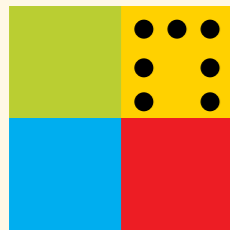
$$4 \times 8 = 32$$

El estudiante coloca las fichas hasta llegar al número 32. Si coloca una ficha el 8, si coloca dos fichas llega el 16, si se colocan 3 fichas formamos el 24 y con 4 fichas formamos el número 32.

Por lo tanto el resultado de  $32 \div 8 = 4$

Ejercitemos:

Utilizando el color amarillo en el minicomputador de unidades formar el número 28.



Se coloca una ficha amarilla en el color amarillo y se forma el 4. Con dos fichas el 12, con tres fichas el 16 (nos estamos aproximando) con cinco fichas el 20, con seis fichas el 24 y con siete fichas el 28.

Decimos que para formar el 28 en el color amarillo que vale 4 se utilizó siete fichas. 28 en grupos de cuatro alcanzan 7  $28 \div 4 = 7$ .



Para realizar la división  $13 \div 2$ . Podemos efectuarla así: se van colocando fichas en el color azul aproximándose al 13. Se alcanzan a colocar 6 fichas

Azules y sobra 1. Por lo tanto:

$$12 \div 2 = 6 \text{ y sobra } 1. \text{ Es una división inexacta.}$$

Utilizando el color verde formar el número 256, en este caso se utilizarán dos minicomputadores ya que el número tiene centenas. Se colocan fichas para aproximarse al número 256. Al colocar tres fichas en el 80 se forma el número 240 y faltan 16 el cual es formado en el minicomputador de unidades con dos fichas en el color verde.



$$\begin{array}{r} 256 \\ - 240 \\ \hline 16 \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$$

Esta es la resta que los niños desarrollan.

Usualmente la que utilizamos en la división.

El cociente está dado en los minicomputadores. 3 fichas en las decenas y 2 fichas en las unidades. Por lo tanto  $256 \div 8 = 32$

### ACTIVIDAD APLICATIVA

1. En el color verde con valor de 8 representar el número 48.



2. En el color azul con valor de 2 representar el número 14.



3. Con el valor de 40 y 4 representar el número 240.



4. Con el valor de 80 y 8 representar el número 348



5. Formar en el color amarillo con valor de 7 el número 2.463



6. Realizar en el minicomputador las divisiones indicadas:

a)  $23 \div 4$

b)  $48 \div 8$

c)  $128 \div 2$

d)  $345 \div 4$

7. Diseñar en el minicomputador de Papy una estrategia que le permita hacer multiplicaciones y divisiones por otros números diferentes a los que se han usado en esta experiencia.