

3 División Sumágica.

Arzola Preciado Oscar Ricardo¹, Hernández Valdovino Martha Karina¹, Núñez Mendoza Héctor¹,
Oliva Hernández Gloria Maritza¹, Vargas Martínez Eloisa¹, Zúñiga Beltrán Alma Rocío¹, Dr. Philippe
Eenens¹.

¹ Universidad de Guanajuato

Resumen

Una de las operaciones aritméticas que se considera de un nivel más complejo es la división, debido que su resolución involucra otras operaciones, como la resta, suma y multiplicación, y aunque (que) todas estas son operaciones básicas sencillas, para los niños o personas que no tengan un completo manejo de las mismas, suele tornarse complejo el manejarlas simultáneamente.

En la búsqueda de facilitar el desarrollo de la división se diseñó un algoritmo que describe un método para dividir donde sólo se necesita la operación aritmética de la suma. Para poder lograr este objetivo se elaboraron varios instructivos o algoritmos, los cuales se probaron con niños de primaria. Se evaluaron los resultados obtenidos, (si el instructivo cumple con el objetivo) y se realizaron las modificaciones pertinentes y aspectos del algoritmo, para que el método sea funcional.

Abstract

The long division is considered one of the arithmetic operations of highest complexity, because it involves other operations such as subtraction, addition and multiplication. Although each of these is rather simple, their simultaneous use becomes a challenge to children or people without a good level of proficiency.

With the aim of easing the practice of division, an algorithm has been designed in which only additions are required, and instructions for its use have been prepared and tested with lower grades children. The results have been assessed, namely whether the instructions meet our goal, and changes have been made to them and to some aspects of the algorithm to make them more operational.

Introducción:

El aprendizaje y comprensión de las operaciones aritméticas básicas es sumamente importante ya que son herramientas en la vida cotidiana, sin embargo, el realizarlas de forma manual ha sido reemplazado por aparatos que lo hacen de manera rápida y exacta, como lo son las calculadoras o celulares, por lo que se ha perdido el interés de aprender el método escrito.

Una de las operaciones que se considera de un nivel más complejo, es la división, debido que su resolución involucra otras operaciones, como la resta, suma y multiplicación, y aunque que todas estas son operaciones básicas sencillas, para los niños o personas que no tengan un completo manejo de las mismas, suele tornarse complejo el manejarlas simultáneamente.

Calidad de la educación en el área de matemáticas en México:

Para esta investigación, se analizó el nivel de matemáticas básicas en el país, que es evaluado por dependencias federales que determinan el grado de conocimientos en distintas áreas básicas de primaria y secundaria, arrojando resultados por estado y a nivel nacional, permitiendo una comparación entre estos y a nivel mundial [1].

Esta prueba es conocida como Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLA-NEA) y es llevada a cabo cada año en las diferentes escuelas de todos los estados mexicanos por Secretaría de Educación Pública (SEP).

Debido a que la investigación recae en la división, los resultados de interés son los de pruebas matemáticas a nivel nacional.

Resultados 2015

Primaria			
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Dominio Insuficiente	Dominio Básico	Dominio Satisfactorio	Dominio Sobresaliente
Resolver operaciones básicas con números naturales, calcular perímetros regulares, interpretar gráficas de barras.	Resolver operaciones básicas de números naturales, calcular perímetros irregulares, calcular porcentajes.	Multiplicación de fracciones por números naturales, reconocer situaciones para calcular perímetros y áreas, identificar la moda de un conjunto de datos.	Realizar conversiones, cálculo de perímetro o área irregulares, calcular media y mediana de un conjunto de datos.
60.50%	18.90%	13.80%	6.80%

Tabla 1. Resultados en primaria. [2]

Secundaria			
Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
Dominio Insuficiente	Dominio Básico	Dominio Satisfactorio	Dominio Sobresaliente
Resolver problemas que implican combinar números fraccionarios y decimales. Emplear ecuaciones para encontrar valores desconocidos en distintos problemas.	Resolver problemas con fracciones, números enteros o potencias de números naturales. Descubrir en lenguaje coloquial una expresión algebraica.	Resolver problemas que implican sumar, restar, multiplicar y dividir con números decimales. Expresar con letras una relación numérica sencilla que implica un valor desconocido.	Resolver problemas que implican comparar o realizar cálculos con números naturales
65.40%	24%	7.50%	3.10%

Tabla 2. Resultados en secundaria. [2]

Metodología:

Con las habilidades y conocimientos del Dr. Philippe Eenens, se logró diseñar un algoritmo en el cual solo es necesario el dominio de la suma para poder resolver una división, sin necesidad de restar y multiplicar, por lo que este método podría enseñarse a temprana edad o a personas que no tuvieron acceso a la educación básica.

El algoritmo, se desarrolló realizando el siguiente instructivo en base a varias propuestas e ideas que se generaron para proporcionar un entendimiento más eficiente.

El primer instructivo realizado se aplicó a los integrantes del equipo generando las últimas correcciones, para probarlo a posteriori en un grupo de 3ro de primaria dirigido por la maestra Karla Ortiz de la escuela Elisa Baz de Armida.

Instructivo

División entera

Ejemplo: $29754 \div 6$

1. Construir una tabla en donde se pondrá en la primera columna, los números 1, 2, 3 y 5; y en la primera fila de la tabla se colocarán los números 10, 100, 1000, etc. Es decir, se colocarán las unidades principales (decena, centena, milésima) dependiendo del número de dígitos que tenga el dividendo. La tabla quedará de la siguiente forma:

	1	10	100	1000
1				
2				
3				
5				

Simbología

Casillas verdes: Números base o "mágicos".

Casillas azules: Unidades.

2. Colocar el divisor en la primera casilla de la tabla (de color amarillo).

	1	10	100
1	6		
2	12		
3			
5			

3. Ir sumando el divisor el número de veces que se indique en la casilla verde que tiene a un costado. Por ejemplo, en la casilla rosa se sumó el 6 dos veces.

Nota 1: También se puede ir sumando al resultado el número anterior y así obtener el número buscado, tal como se indica en el diagrama siguiente:

	1
1	+ 6
2	12
3	= 18
5	30

*Los “números mágicos” son obtenidos de esta última forma.

Nota 2: Si se domina la multiplicación, se puede llenar la columna multiplicando el divisor el número de veces que se indique en la casilla verde.

4. En las siguientes columnas repetir los números que acabamos de calcular (casillas azules los de las casillas rosas y amarillas) pero agregándoles la cantidad de ceros que indique la unidad. Por ejemplo, si es la casilla del 10 se agregará un cero al número, si es la casilla del 100 agregamos dos ceros y así sucesivamente

	1	10	100	1000
1	6	60	600	6 000
2	12	120	1 200	12 000
3	18	180	1 800	18 000
5	30	300	3 000	30 000

5. Seguimos agregando ceros hasta que encontremos un número que es más grande que el divisor. En este caso, nos detendremos en el número 18 000, ya que 30 000 es más grande que el divisor.

	1	10	100	1000
1	6	60	600	6 000
2	12	120	1 200	12 000
3	18	180	1 800	18 000
5	30	300	3 000	30 000

6. Anotamos el número mayor que no rebase al dividendo (el encerrado a azul), a un costado de la tabla. A partir de aquí, cada número que se tome de la tabla se le anotará a un lado su valor correspondiente según la casilla en la que se encuentre.

Por ejemplo, el número elegido (el que se encerró en azul) se encuentra en la columna del 1000 y en la fila del 3, por lo tanto, el valor que le corresponde será equivalente a sumar el 1000 tres veces, es decir, 3000.

O lo que es lo mismo a agregar al número de la casilla verde y los ceros equivalentes a la columna azul en la cual se encuentra el número encerrado.

	1	10	100	1000
1	6	60	600	6 000
2	12	120	1 200	12 000
3	18	180	1 800	18 000
5	30	300	3 000	30 000

Solución:

18 000 → 300
 Valor

7. A este número 18 000 (el encerrado en azul) se le sumarán números de la tabla los más grandes posibles, pero procurando que la suma nunca rebase el dividendo. A medida que se selecciona, se irá

	1	10	100	1000
1	6	60	600	6 000
2	12	120	1 200	12 000
3	18	180	1 800	18 000
5	30	300	3 000	30 000

Solución:

18 000 --- → 3000
 + 12 000 ---- → 2000
 30 000

En este ejemplo, la suma del 18 000 con el 12 000 es más grande que el dividendo, por lo tanto, debemos escoger otro número más pequeño para sumarle al 18 000.

	1	10	100	1000
1	6	60	600	6 000
2	12	120	1 200	12 000
3	18	180	1 800	18 000
5	30	300	3 000	30 000

Solución:

$$\begin{array}{r} 18\ 000 \text{ ---} \rightarrow 3000 \\ + 6\ 000 \text{ ---} \rightarrow 1000 \\ \hline 24\ 000 \end{array}$$

No olvidar poner el valor de los números que se escogjan de la tabla.

En la tabla, los números con la tache roja no se pueden usar porque al sumarlos con el número en azul nos da un número mayor al dividendo, por lo tanto, se descartan. El número que sí podemos usar es el marcado con la carita verde.

8. Se seguirán sumando números de la tabla hasta que se llegue al valor de 29 754 o un número menor muy cercano.

9. A continuación, para encontrar el resultado de la división se deben de sumar todos los valores de los números que se escogieron (los que se anotaron después de la flecha); el resultado de esta suma será el de la división planteada al comienzo.

	1	10	100	1000
1	6	60	600	6 000
2	12	120	1 200	12 000
3	18	180	1 800	18 000
5	30	300	3 000	30 000

 Números elegidos para la suma

Solución:

$$\begin{array}{r} 18\ 000 \rightarrow 3000 \\ + 6\ 000 \rightarrow 1000 \\ \hline 24\ 000 \\ + 3\ 000 \rightarrow 500 \\ \hline 27\ 000 \\ + 1\ 800 \rightarrow 300 \\ \hline 28\ 800 \\ + 600 \rightarrow 100 \\ \hline 29\ 400 \\ + 300 \rightarrow 50 \\ \hline 29\ 700 \\ + 30 \rightarrow 5 \\ \hline 29\ 730 \\ + 18 \rightarrow 3 \\ \hline 29\ 748 \\ + 6 \rightarrow 1 \\ \hline 29\ 754 \end{array}$$

Resultado de la suma

Modificación de la tabla

Una vez que se aplicó el método en la primaria, se decidió hacer una modificación al método y a la tabla, debido a que hubo dificultades con su comprensión. Dichas modificaciones se muestran a continuación:

División entera Tabla #2

Ejemplo: $9000 \div 15$

Realizar una tabla: en la primera columna colocar los números: 1, 2, 3 y 5. En la siguiente columna, se coloca el divisor.

1	15
2	
3	
5	

A continuación, sumar el divisor las veces que indique el recuadro de la izquierda (recuadro resaltado en verde).

1	15	→	1	15
2			2	30
3			3	
5			5	

Al momento de existir dos valores en la columna de la derecha, sumarlos para obtener el siguiente valor en la tabla.

1	15	+	1	15	+	1	15
2	30	=	2	30	=	2	30
3			3	45	=	3	45
5			5			5	75

•Nota: Si se domina la multiplicación, realizarla con el divisor y los números de la izquierda (resaltados en verde) para completar la tabla.

En la siguiente columna colocar un "0" a todos nuestros valores obtenidos.

1	15	10	150
2	30	20	300
3	45	30	450
5	75	50	750

•Nota: los números verdes llamarlos múltiplos, a los rosas: valores.

Completar las columnas hasta llegar a la cifra más cercana al dividendo.

1	15	10	150	100	1500	1000	15000
2	30	20	300	200	3000		
3	45	30	450	300	4500		
5	75	50	750	500	7500		

•**Nota:** El número en rojo es mayor que el número al que se debe llegar (dividendo). Por lo tanto, no se debe colocar.

Tomar el valor que más se acerque al dividendo junto con su múltiplo.

1	15	10	150	100	1500
2	30	20	300	200	3000
3	45	30	450	300	4500
5	75	50	750	500	7500

•**Nota:** Colocar dichos números en una parte externa de la tabla para mayor entendimiento.

7500	500
------	-----

Analizar cuál de los otros valores hace falta para llegar a la cifra del dividendo.

1	15	10	150	100	1500
2	30	20	300	200	3000
3	45	30	450	300	4500
5	75	50	750	500	7500

•**Nota:** Escoger los valores de mayor a menor (en dirección a las flechas azules).

Se tomaron los números que están resaltados en azul y con negritas.

Sumar los valores y los múltiplos que se escogieron anteriormente y llegar al resultado.

7500	500
1500	100
9000	600

•**Nota:** El resultado de la división se encuentra sombreado en verde.

Discusión y conclusiones de la efectividad del método:

Los niños tienen dificultades para conectar los símbolos y reglas que aprenden de manera memorística, como su conocimiento matemático. Muchos niños ven las matemáticas como algo arbitrario, como un juego con símbolos separado de la vida real y como un sistema rígido de reglas dictadas externamente y gobernadas por estándares de velocidad y exactitud [3]. Es por esto que se decidió proponer una nueva forma para enseñar una operación matemática.

Los resultados de la aplicación del algoritmo indican que a los niños se les dificultó el comprender la tabla, desde construirla hasta identificar el valor de las casillas, es por eso que se decidió modificar la tabla para facilitar su aplicación.

La comprensión del método fue más sencillo para aquellos niños que tenían un mejor dominio de la suma, en comparación con aquellos que todavía tenían dificultades para ejecutar esta operación matemática.

Por lo tanto, el método propuesto logró mejorar el entendimiento de la división para los niños que tenían buenas bases para aplicar la suma. Se logró el objetivo del proyecto debido a que la meta era implementar una mejora en el proceso de aprendizaje, más que el de suprimir todas las dificultades del método tradicional, para poder adaptarse a las habilidades y conocimientos del alumno.

Referencias

- [1] ¿Qué es PLANEA? Rescatado de: <http://planea.sep.gob.mx/>
- [2] Resultados Nacionales 2015. Rescatado de: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaFasciculo_10.pdf
- [3] Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas una perspectiva evolutiva. Rescatado de: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862006000200010