ARITMÉTICA

DE LAS ESCUELAS

POR

D. ISIDRO GARRIDO VICENTE

PROFESOR DE 1.ª ENSEÑANZA SUPERIOR

Isidro Garrido

MURCIA
Est. Tip. de Rafael Albaladejo
Fernandez Caballero. 5

1891

AL SR. D. CEFERINO ALBALADEJO

En testimonio de consideración, gratitud y afecto

Isidro Garrido.

Aritmética de las Escuelas

¿Qué es Aritmética? (1)

La ciencia que nos enseña á medir el número, sus propiedades y operaciones que con él se practican.

¿Qué es número?

El resultado de la comparación hecha entre la cantidad y la unidad.

¿Qué es cantidad?

Todo lo que podemos contar y someter á peso y medida.

¿Qué es unídad?

---

(1) La palabra aritmética se origina de la voz griega arilhmos que significa número, y de la latina metior, que significa medir.

Cada una de las partes iguales que contiene la cantidad.

¿Qué diferencia se nota entre la cantidad, la unidad y el número?

Que cantidad, es el conjunto sin someterlo á medida, v. gr.: un montón de nueces; unidad, la que nos sirve de tipo para contar las que contiene el montón, que en este ejemplo seria una nuez; y número, el total que nos resulta de haber contado las nueces del montón, como ciento doce.

DE LA CANTIDAD.

¿De cuántos modos puede ser la cantidad?

De dos, contínua y discontínua.

¿Qué es cantidad contínua?

La que es suceptible de aumentar ó disminuir en unidades mayores ó menores que la que nos sirve de tipo, v. gr.: una cantidad de metros puede aumentarse con decámetros, hectómetros y miriámetros, y disminuir en decímetros, centímetros y milímetros.

¿Qué es cantidad discontínua?

La que solo puede aumentar ó disminuir con la unidad que tenemos por tipo, v. gr.: una docena de niñas, cuyo aumento y disminución seria una niña.

Del número.

¿Qué clasificaciones hacemos del número?

Las siguientes: díjito, polidíjito, par, impar, entero, quebrado, mixto, abstracto, concreto, homogéneo, hetereogéneo, complejo é inconplejo.

¿Qné es número díjito?

El que consta de una sola cifra como 3.

¿Qué es número polidíjito?

El que consta de dos ó mas cifras, como 38.

¿Cuál es número par?

El dos, y el que contiene á este un número exacto de veces, como 6, 24, 38.

¿Qué es número impar?

El que no contiene al 2 un número exacto de veces como 5, 7, 11, 35.

¿Qué es número entero?

El que expresa unidades exactas como 7 pesetas.

¿Qué es número quebrado?

El que no llega á la unidad y nos indica parte ó partes iguales de ella como $\frac{3}{6}$ de peseta.

¿Cuál es número mixto?

El que indica entero y quebrado como 3 pesetas y $\frac{3}{6}$ de peseta.

¿Qué es número abstracto?

El que omite la especie de unidades á que se refiere, como 8, 24.

¿Cuál es el número concreto?

El que indica la especie de unidades á que se refiere como 8 pesetas, 12 peras, 24 nidos.

¿Qué son números homogéneos?

Los que se refieren á unidades de la misma especie, como 6 nidos, 12 nídos, 24 nidos y 286 nidos.

¿Qué son números hetereogéneos?

Los qne se refieren á unidades de diferentes especies, como 8 nidos, 24 pájaros, 15 peras, 4 libras.

¿Cuál es el número complejo?

El que se refiere á unidades de la misma clase ó especie, pero de magnitud diferente como 8 quintales, 2 arrobas, 12 libras, y 7 onzas.

¿Qué es número incomplejo?

El que se refiere á unidades de la misma clase y magnitud como 8 pesetas.

De la numeración.

¿Qué es numeración?

La parte de la Aritmética que trata de la expresión oral y escritura de los números.

¿De cuántos modos puede ser la numeración.?

De dos, numeración hablada y numeración escrita.

¿Cuál es la numeración hablada?

La que nos enseña á expresar los números con palabras.

¿Y la numeración escrita?

La que nos enseña á representar los números por medio de signos escritos.

De la numeración hablada.

¿En qué consiste la numeración hablada?

En agregar á la unidad sucesivamente otras unidades.

¿Se servirá Vd. aclararme esto con un ejemplo?

Sí, señor, cuando á nuestra vista se presenta cualquier cosa sola ú objeto, le denominamos con la palabra uno, al conjunto de uno y uno, decimos dos; al de dos y uno, llamamos tres; al de tres y uno, cuatro; al de cuatro y uno, cinco; y así sucesivamente hasta llegar á diez.

¿Es que termina la numeración hablada al llegar á diez?

No, señor; que de diez en adelante y agregando separadamente cada una de las nueve primeras cifras, podemos continuar contando hasta veinte, treinta, cuarenta, cincuenta... noventa, ciento, etc.

¿Pues por qué me dice Vd. que hasta llegar á diez?

Porque al conjunto de diez unidades se le considera como una nueva unidad llamada decena, y continuamos contando las decenas del mismo modo que lo hicimos con las unidades, hasta llegar á diez; las cuales, nos dan otro nuevo órden de unidades, llamado centena; diez centenas forman otra nueva unidad llamada millar, de donde inferimos, que cada diez unidades de un órden cualquiera, forman una nueva del órden superior siguiente.

De la numeración escrita.

¿En qué consiste la numeración escrita?

En representar los números por medio de

ciertos signos convencionales denominados cifras.

¿Cuáles y cuántas son estas cifras?

Las diez siguientes:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Uno	dos	tres	cuatro	cinco	seis	siete	ocho	nueve	cero

¿Se hace alguna división de estas diez cifras?

Sí, señor; se denominan cifras significativas á las nueve primeras é insignificativa á la última ó sea al cero.

¿Por qué se le denomina al cero cifra insignificativa?

Porque el cero, si lo encontramos solo ó aislado, nada vale ni representa.

¿Luego el cero, de qué sirve?

El cero, para la escritura de los números polidíjitos, es una cifra tan indispensable, como las cifras significativas, pues multitud de casos se nos presentan, en que en el número nos faltan unidades de un órden determinado, y en tal caso suplimos con el cero esta falta.

¿Cómo nos es posible con solo diez cifras escribir tanta variedad de números como se nos presentan?

Porque cada cifra representa dos valores.

¿Cómo se denominan esos valores?

Valor absoluto y valor relativo.

¿Cuál es el valor absoluto de una cifra?

El que indica por su figura, considerada aisladamente.

Cuál es el valor relativo?

El que toma la cifra según el lugar que ocupa en el número polidíjito.

¿Quiére Vd. aclararme esto con un ejemplo?

Sí, señor; el 6 escrito aisladamente según ya hemos notado, vale seis, cuyo valor es el que su figura representa; pero si escribimos 66, el primero de la derecha, como quiera que representa las unidades, representa seis; pero el segundo, ó sea el de la izquierda, representa el valor relativo de seis decenas ó sesenta; de modo, que el valor de los dos seis será sesenta y seis.

¿Qué casos pueden presentársenos en la numeración escrita?

Dos, escribir un número díjito y escribir un número polidíjito.

¿Cómo sabremos escribir un número díjito?

Sabiendo formar y distinguir cada una de las nueve cifras significativas.

¿Cómo escribiremos los números polidíjitos?

Colocando cada cifra en el lugar destinado al valor relativo que represente; teniendo en cuenta, que el primer lugar de la derecha está destinado para las unidades simples; el segundo, para las decenas simples; el tercero para las centenas simples; el cuarto, para las unidades de millar; el quinto, para las decenas de millar; el sesto, para las centenas de millar, y así sucesivamente.

¿Cómo escribiremos el número doscientos treinta y seis?

Como este número consta de seis unidades, tres decenas y dos centenas, lo escribiremos con solo tres cifras, colocando el dos en el primer lugar de la izquierda, porque expresa centenas, el tres en el segundo lugar, porque indica decenas, y el seis en el primcer lugar, porque expresa unidades; así:

236

¿Qué regla general tenemos para leer los números?

La de dividirlos en grupos de tres cifras, cuyas tres primeras de la derecha representan las unidades simples, las tres siguientcs los órdenes de los millares, y así sucesivamente.

Ejemplo:

Leer el número treinta y seis millones,

cuatrocientos veinte y siete mil, quinientos tres.

Millones	Millares	Unidades simples
36,	427,	503

Objeto de las operaciones.

¿Qué fines nos podemos proponer en las operaciones que se hacen con los números?

Componerlos ó aumentarlos y descomponerlos ó disminuirlos.

¿Con qué operaciones los componemos ó aumentamos?

Con la suma y multiplicación.

¿Y con qué operaciones los descomponemos ó disminuimos?

Con la resta y división.

¿A cuántas operaciones podríamos reducir las cuatro que se han mencionado?

A dos; sumar y restar. Pues el resultado de la multiplicación podríamos obtenerlo sumando el multiplicando tantas veces como el multiplicador contiene á la mitad. Y el resultado de la división, tambien podemos obtenerlo restando el divisor del dividendo tantas veces como nos sea posible, y el número de restas efectuado seria el cociente, y el último exceso hallado menor que el divisor, sería el resíduo.

¿Y por qué no se siguen estos procedimientos?

Porque haciendo uso de la multiplicación y división, abreviamos considerablemente tiempo y trabajo.

¿Luego cuántas son las operaciones que hacemos con los números?

Cuatro; adición ó suma, sustracción ó resta, multiplicación y división.

¿Cómo se llaman estas operaciones?

Fundamentales, puesto que en ellas están fundadas otras que tratamos más adelante.

Signos de las operaciones.

¿Tenemos algun signo para las operaciones?

Si, señor; para cada operación tenemos un signo diferente y uno común á todas ellas que indica los resultados.

¿Cuál es el signo de la suma?

Una cruz en esta forma (+), que se lee *más.*

¿Cuál es el signo de la resta?

Una línea horizontal en esta forma (—) que se lee *menos.*

¿Y el signo de la multiplicación, cual es?

Dos líneas en esta forma (×), que se lee *multiplicado por.*

¿Cuál es el signo de la división?

Dos puntos, uno sobre otro (:) que se lee *dividido por*, ó una linea horizontal intercalada entre dividendo y divisor del modo siguiente: $\frac{12}{6}$ que se lee doce *partido por seis.*

¿Cuál es el signo común á los resultados de todas las operaciones?

Dos líneas horizontales y paralelas de este modo, (=) que se lee *igual á.*

¿Cómo se colocan estos signos?

Entre los datos, á excepción del signo igual que se coloca entre estos y el resultado.

¿Cuáles son los datos y cual el resultado?

Llamamos *datos* á los números que se nos dan para operar y *resultado* al número que se busca.

Suma.

¿Cuándo hacemos uso de la operación de sumar?

Siempre que queramos juntar ó totalizar en un solo número, el valor de varios de la misma especie.

¿Qué es sumar?

Juntar el valor de dos ó más números en uno solo.

¿Cómo se llaman los números que se nos dan en la suma?

Sumandos, y el resultado suma ó total.

¿Qué casos se presentan en la suma?

Dos, sumar números díjitos y sumar números polidíjitos.

¿Cómo se suman los números díjitos?

Añadiendo al primer sumando que se nos presenta las unidades de los demás.

¿Quiére Vd. poner un ejemplo de la suma de números dijitos?

Si, señor, el siguiente:

Un niño tiene tres jáulas y en la 1.ª hay 5 pájaros, en la 2.ª 7 y en la 3.ª 4, y se desea saber cuantos pájaros tiene en las tres. Solución. 5 + 7 + 4 = 16 pájaros.

¿Cómo se suman los números polidíjitos?

Colocando los sumandos unos debajo de otros de modo, que cada cifra ocupe su respectivo lugar; hecho esto, se tira una línea debajo de todos ellos, con el fin de separarlos de la suma; se principia á sumar por la columna de las unidades simples, y si de esta suma nos resulta alguna decena, se guarda para añadirla á la suma de las decenas, cuyo órden iremos observando hasta sumar todos los órdenes de unidades

¿Quiére Vd. poner un ejemplo?

Si, señor; el que sigue:

En un pueblo hay cuatro escuelas, á la

1.ª concurren 46 niños, á la 2.ª 98, á la 3.ª 112 y á la 4.ª 233; se desea saber los que concurren á las cuatro escuelas.

Solucion.

$$\begin{array}{r} 46 \\ +\ 98 \\ +\ 112 \\ +\ 233 \\ \hline \end{array}$$

Suma. . . 489 niños.

¿En qué razón se hallan los sumandos con la suma?

En razón directa; pues á la suma sucede lo mismo que á los sumandos, esto es, que si los sumandos aumentan, aumenta la suma y si aquellos disminuyen, esta disminuye.

Si alteramos ò invertimos el órden de los sumandos ¿Qué sucede á la suma?

La suma no sufre alteración alguna aunque el órden de los sumandos se invierta.

¿Cómo se hace la prueba de la suma?

Repitiendo los sumandos en sentido contrario, pero siempre cuidando de principiar por las unidades simples; y si en esta segunda operación tenemos el mismo resultado, la operación está bien.

Resta.

¿Cuándo haremos uso de la operación de restar?

Siempre que queramos averiguar la diferencia que existe entre dos números de igual especie.

¿Qué es restar?

Hallar la diferencia de dos números.

¿Cómo se llaman los dos números que se nos dán en la resta?

El mayor, minuendo; el menor, sustraendo, y el resultado, diferencia ó exceso.

¿Cuántos casos pueden ocurrir en la resta?

Dos, restar un número díjito de otro díjito y un polidíjito de otro polidíjito.

¿Cómo restaremos un díjito de otro dìjito?

Quitando dol mayor las unidades que contiene el menor.

¿Quiére Vd. poner un cjemplo?

Sí, señor; el que sigue: Un niño tiene en su cartera 8 libros y otro tiene 5, y se desea saber cuantos tiene el uno más que el otro.

Solución: 8 — 5 = 3 libros menos.

Y los números polidíjitos ¿cómo se restan?

Escribiendo el minuendo y debajo de este el sustraendo, procurando que ocupen los diferentes órdenes de unidades sus respectivos lugares; por debajo se tira una línea, y hecho esto, se principia á restar unidades simples de unieades simples; decenas de decenas, y así sucesivamente. Puede ocurrir que alguna cifra del minuendo sea menor que su análoga del sustraendo, en cuyo caso se le añade á la del minuendo diez unidades de su órden, que tendrán una del superior inmediato; y al restar la siguiente cifra del minuendo, tenemos presente que se halla disminuido en una unidad.

¿Quiére Vd. ponerme un ejemplo de la resta dos números polidíjitos?

Sí, señor; un comerciante tiene 847 metros de percalina y otro tiene 486 metros, se desea saber cuantos metros tiene el primero más que el segundo.

Solución:

$$\begin{array}{r} 847 \\ -\ 486 \\ \hline \end{array}$$

Tiene. . . 361 metros el primero más que el segundo.

¿En qué razón se hallan el minuendo y sustraendo de la resta?

El minuendo en razón directa, esto es, que si el minuendo aumenta ó disminuye en un número, la resta aumenta y disminuye en el mismo número. El sustraendo se halla en razón inversa de la resta, pues si le aumentamos en un número, la resta disminuye en el mismo número, y si le disminuimos, la resta disminuye.

¿Cómo se hace la prueba de esta operación?

Sumando el sustraendo y la resta, cuya suma debe ser idéntica al minuendo para que la operación esté bien hecha.

Multiplicación.

¿Cuándo usaremos de la operación de multiplicar?

Siempre que debamos hacer un número tantas veces mayor como unidades tiene otro; cuando sabiendo el valor de una cosa, queremos saber el de muchas y cuando nos propongamos reducir unidades superiores á sus inferiores.

¿Qué es multiplicar?

Hacer un número tantas veces mayor como veces contiene el otro á la unidad.

¿Cómo se llaman los números que se nos dan en la multiplicación?

Al mayor, *multiplicando*; al menor, *multiplicador*, y al resultado, *producto*. El multiplicando y el multiplicador reciben el nombre común de *factores* del producto.

¿Cuántos casos pueden ocurrir en esta operación?

Los siguientes: Multiplicar un número díjito por otro dìjito; un polidíjito por un díjito y multiplicar dos números polidíjitos.

¿Cómo se resuelve el primer caso ó sea la multiplicación de un díjito por otro.

Sabiendo la tabla de multiplicar.

TABLA DE MULTIPLICAR.

1 por 0 es 0	2 por 0 es 0	3 por 0 es 0
1 „ 1 „ 1	2 „ 2 „ 4	3 „ 3 „ 9
1 „ 2 „ 2	2 „ 3 „ 6	3 „ 4 „ 12
1 „ 3 „ 3	2 „ 4 „ 8	3 „ 5 „ 15
1 „ 4 „ 4	2 „ 5 „ 10	3 „ 6 „ 18
1 „ 5 „ 5	2 „ 6 „ 12	3 „ 7 „ 21
1 „ 6 „ 6	2 „ 7 „ 14	3 „ 8 „ 24
1 „ 7 „ 7	2 „ 8 „ 16	3 „ 9 „ 27
1 „ 8 „ 8	2 „ 9 „ 18	3 „ 10 „ 30
1 „ 9 „ 9	2 „ 10 „ 20	
4 por 0 es 0	5 por 0 es 0	6 por 0 es 0
4 „ 4 „ 16	5 „ 5 „ 25	6 „ 6 „ 36
4 „ 5 „ 20	5 „ 6 „ 30	6 „ 7 „ 42
4 „ 6 „ 24	5 „ 7 „ 35	6 „ 8 „ 48
4 „ 7 „ 28	5 „ 8 „ 40	6 „ 9 „ 54
4 „ 8 „ 32	5 „ 9 „ 45	6 „ 10 „ 60
4 „ 9 „ 36	5 „ 10 „ 50	
4 „ 10 „ 40		
7 por 0 es 0	8 por 0 es 0	9 por 0 es 0
7 „ 7 „ 49	8 „ 8 „ 64	9 „ 9 „ 81
7 „ 8 „ 56	8 „ 9 „ 72	9 „ 10 „ 90
7 „ 9 „ 63	8 „ 10 „ 80	
7 „ 10 „ 70		

10	por	10	es	100
10	„	100	„	1.000
10	„	1.000	„	10.000
10	„	10.000	„	100.000
10	„	100.000	„	1.000.000

¿Cómo multiplicaremos un polidíjito por un díjito?

Escribiendo primero el multiplicando y debajo el multiplicador, se tira una línea debajo de este último con el fin de separar el producto de los factores; hecho esto, se multiplican todas las cifras del multiplicando por la úuica del multiplicador, y si alguno de estos productos nos dá alguna unidad del órden superior inmediato, se guarda para el producto siguiente.

¿Quiére Vd. ponerme un ejemplo?

Sí, señor; un niño quiere comprar 238 libros, sabe que cada uno vale 3 pesetas y quiere saber cuanto valen todos.

Solución.

$$\begin{array}{r} 238 \\ \times\ 3 \\ \hline \end{array}$$

Valen. . . . 714 pesetas los 238 libros.

¿Cómo multiplicaremos un polidíjito por otro?

Se escribe primero el multiplicando y debajo el multiplicador tirando una línea en la misma forma que en el caso anterior; se multiplican todas las cifras del multiplicando por la que expresa las unidádes simples del multiplicador; después la que expresa las decenas, y así sucesivamente, procurando que cada primera cifra de los productos parciales se vaya corriendo un lugar hácia la izquierda del anterior. Hecho esto se suman los productos parciales, y la suma será el producto total.

¿Quiére Vd. poner un ejemplo?

Sí, señor; un comerciante ha comprado 2,328 metros de paño; cada metro le ha costado 48 pesetas y desea saber cuanto le cuestan los 2,328.

Solución.

$$\begin{array}{r} 2,328 \\ \times\ 48 \\ \hline 18,624 \\ 9,312 \\ \hline 111,744 \end{array}$$

Le cuestan. . 111,744 pesetas.

¿Podremos en algún caso abreviar la multiplicación?

Sí, señor; cuando el multiplicando ó multiplicador sea la unidad seguida de ceros, en cuyo caso añadimos al otro factor tantos ceros como sigan á la unidad.

Cuando alguna de las últimas cifras de uno ó los dos factores sean ceros, en cuyo caso prescindimos de ellos y multiplicamos las cifras significativas, debiendo después añadir á la derecha del producto tanto cesros como hayamos despreciado para la multiplicación. Y cuando una de las cifras intermedias del multiplicador sea cero, en cuyo caso podemos prescindir de él, pero cuidando de correr dos lugares hacia la izquierda el producto parcial de la cifra siguiente.

¿En qué razón se hallan los factores del producto?

En razón directa, pnesto que si aquellos aumentan ó disminuyen, este aumenta y disminuye en la misma proporción.

¿Cómo se hace la prueba de la multiplicación?

Dividiendo el multiplicando ó multiplicador por el producto, debiendo ser el cociente igual al factor no dividido.

División.

¿Cuando usaremos de la operación de dividir?

Siempre que queramos hacer un número tantas veces menor como unidades tiene otro; cuando sabiendo el valor de muchas cosas, nos propongamos averiguar lo que vale una, y cuando queramos reducir unidades inferiores á superiores.

¿Qué es dividir?

Investigar las veces que un número contiene á otro.

¿Cómo se llaman los números que se nos dán en la división?

El mayor *dividendo*, el menor *divisor* y el resultado *cociente*.

¿Qué nombres toma la división según los resultados?

Exacta cuando el divisor está contenido en el dividendo sin número exacto de veces; é inexacta cuando no lo está.

¿Cómo se llama el exceso de la división inexacta?

Resíduo.

¿A qué es igual el dividendo?

Al producto del divisor por el cociente mas el residuo si lo hay.

¿Cuantos casos pueden ocurrir en la división?

Tres. 1.° Dividir un número díjito ó de dos cifras por otro díjito que este contenido en el dividendo menos de diez veces. 2.° Dividir un número polidíjito por un díjito, y 3.° dividir dos números polidíjitos.

¿Cómo sabremos resolver el primer caso?

Sabiendo la tabla de dividir.

¿Cómo se resuelve el 2.° caso?

Primero se escribe el dividendo y á su derecha el divisor separando ambos con dos puntos; y tirando debajo del divisor una línea horizontal con el fin de poner en su parte inferior el cociente. Hecho esto, se toma la primera ó las dos primeras cifras de la izquierda del dividendo; y para efectuar esta división, se busca una cifra que multiplicada por el divisor nos de un producto menor que la cifra ó las dos del dividendo, pero lo mas aproximado á este que nos sea posible; y este producto, lo restamos del dividendo; posteriormente se baja la siguiente cifra del dividendo á la derecha del resíduo y junta con este si lo hay, ó por sí sola si no lo hubiese, y fuese mayor que el divisor, compondrá el dividendo y efectuando esta división y siguientes como en el coro anterior se termina la división; cuidando poner las cifras halladas para el cociente á la derecha de la primera, la segunda, á la derecha de esta, la tercera, y así sucesivamente.

¿Quiere V. ponerme un ejemplo?

Si señor; 8 caballos han costado 3248 pesetas y se desea saber cuanto ha costado uno.

Solución:

$$\begin{array}{r|l} 32.48: & 8 \\ \hline 00.48 & 406 \\ 00 & \end{array}$$

Cada caballo ha costado 406 pesetas.

¿Cómo se resuelve el 3ER caso?

Debiendo contener el dividendo á lo menos una vez al divisor, procuraremos tomar de aquel tantas cifras como nos sean necesarias para que nos resulte igual ó mayor que este; hecho esto, buscamos las cifras del cociente, y hallada que sea, se multiplica por las unidades simples del divisor, y el producto se resta de las unidades del dividendo, y así continuaremos multiplicando todas las cifras del divisor por el cociente y restando los productos por las respectivas cifras del dividendo, hecha esta división se baja la cifra siguiente del dividendo á la derecha del resíduo y este número será el dividendo parcial siguiente, con el cual ejecutaremos la misma operación que con el anterior. Puede suceder que al bajar una cifra del dividendo nos resulte sin embargo este, menor que el divisor, en cuyo caso pondremos tantos ceros en el cociente como cifras tengamos que bajar del dividendo principal á cualquier dividendo parcial.

¿Se servirá V. ponerme un ejemplo de este caso?

Si señor; se desea saber cuantas veces está contenido el número 287, en el 585,442

Solución:

585,442:	286
1,344	2047
2002	
000	

Se halla contenido 2047 veces.

¿Tiene V. que hacerme alguna advertencia respecto á la división?

Si señor; que siempre ha de ser el producto del divisor por el cociente menor que el dividendo, y los residuos menores que el divisor.

¿Podemos abreviar en algun caso la división?

Si, señor; cuando el dividendo y divisor terminan en ceros en cuyo caso suprimimos igual número de ellos en uno y otro, lo cual no altera el cociente. Y cuando el divisor es la unidad seguida de ceros, se efectua la división separando de la derecha del dividendo tantas cifras como ceros acompañen á la unidad y las que nos queden á la izquierda será el cociente y las de la derecha el resíduo.

¿En qué razon se hallan el dividendo y divisor del cociente?

El dividendo en razon directa pues si aumenta ó disminuye este aumenta y disminuye el cociente; el divisor y cociente en razon inversa puesto que al cociente le sucede lo contrario que aquel.

¿Cómo se hace la prueba de la división?

Multiplicando el divisor por el cociente, cuyo producto debe ser igual al dividendo si la división es exacta; y si fuese inexacta nos debe dar el dividendo la suma de dicho producto con el residuo

Sistema antiguo de pesas y medidas

¿Qué entiende V. por pesas y medidas?

Ciertos instrumentos destinados á darnos á canocer la cantidad ó extension de alguna cosa.

¿Cual ès el sistema antiguo de pesas y medidas?

El que se usaba como legal antes do establecer oficialmente el sistema métrico.

¿Y porqué se ha adoptado el sistema métrico como legal, y no ha seguido rigiendo el antiguo?

Porque el sistema antiguo ofrecia el inconveniente de que hasta en poblaciones separadas por cortas distancias existía disconformidad en sus medidas; no sucediendo así con el sistema métrico cuya uniformidad en sus medidas es indiscutible.

¿Cuales son las medidas del sistema antiguo?

Las de longitud, de superficie, ponderales e capacidad para áridos, de capacidad para íquidos y monetarias.

¿Cuales son las de lonjitud?

La vara que tiene 3 pies, el pié 12 pulgadas, la pulgada 12 líneas y la línea 12 puntos. La legua tiene 6666 varas.

¿Y las de superficie cuales son?

La fanega superficial que tiene 576 estadales, el estadal 16 varas cuadradas y la vara cuadrada 9 piés.

¿Cuáles son las ponderales?

El quintal que tiene 4 arrobas, la arroba 25 libras, la libra 16 onzas, la onza 16 adarmes, el adarme 3 tomines, y el tomin 12 granos.

¿Cuales son las de capacidad para áridos?

El cahiz que tiene 12 fanegas, la fanega 12 celemines y el celemin 4 cuartillas.

¿Cuáles son las de capacidad para líquidos?

La cántara que tiene 8 azumbres, el azumbre 4 cuartillos, y el cuartillo 4 copas.

¿Cuáles son las monetarias?

La orza que vale 16 duros, el duro 5 pesetas, la peseta 4 reales y el real 34 maravedises. Tambien existe el escudo que tiene 10 reales y el medio escudo ó peseta columnaria que tiene 5 reales.

De los quebrados

¿Cuáles son los números quebrados?

Los que indican á la unidad dividida en partes iguales y representan una ó más de dichas partes.

¿Qué nombre reciben las partes en que la unidad se halla dividida?

Cuando la encontramos dividida en 2 partes, toman el nombre de medio ó mitad si en 3, tercios; en 4, cuartos; en 5, quintos; en 6, sestos; en 7, séptimos; en 8, octavos; en 9, novenos; en 10, décimos, y cuando pasa de 10, se junta á la expresión del número de ellas, la partícula *avos*.

¿Cuántos números se necesitan para escribir los quebrados?

Dos; el numerador y el denominador, los

cuales reciben el nombre común de términos del quebrado.

¿Qué indica el numerador?

Las partes que del quebrado tenemos.

¿Qué indica el numerador?

Las partes en que la unidad se halla dividida.

¿Cómo se escriben los quebrados?

Primero se escribe el numerador y debajo el denominador, intercalando entre ambos una línea horizontal.

Ejemplo.

Para escribir los quebrados cinco octavos, cuatro septimos y nueve veinticuatro avos pondremos respectivamente $\frac{5}{8}$, $\frac{4}{7}$ y $\frac{9}{24}$.

¿Qué división se hace de los números quebrados?

En propios é impropios.

¿Cuáles son los quebrados propios?

Aquellos cuyo numerador es menor que su denominador.

¿A qué quebrados llamamos impropios?

Aquellos cuyo numerador es igual ó mayor que su denominador.

¿Qué diferencia existe entre los quebrados propios y los impropios?

Que los quebrados propios siempre valen menos de la unidad; y los impropios siempre valen la unidad ó más de la unidad.

¿Qué regla general me dará V. para saber apreciar cual de vários quebrados vale más?

La siguiente; cuando los quebrados tengan igual denominador y los numeradores sean diferentes; tendrá mas valor el que tenga mayor numerador.

¿Y cuándo los numeradores sean iguales y los denominadores diferentes. Cuál valdrá más?

El que tenga el denominador mas pequeño

¿Y cuando sean diferentes los denominadores y numeradores como sabremos el que tiene mas valor?

Reduciéndoles á un común denominador,

y quedará la cuestión reducida al penúltimo caso de las dos ultimamente mencionadas.

¿Cómo se reducen los quebrados á un común denominador?

Multiplicando el numerador de cada quebrado por los denominadores de los otros, menos por el suyo, obtendremos los nuevos numeradores, y el denominador común de estos, será el producto que obtengamos de multiplicar entre sí, los denominadores.

Ejemplo.

Para reducir á un común denominador los quebrados $\frac{2}{6}$ $\frac{5}{8}$ y $\frac{3}{7}$ según lo manifestado tendremos que multiplicar el numerador 2 por los denominadores 8 y 7; el numerador 5, por los denominadores 7 y 6; y el numerador 3 por los denominadores 6 y 8, cuyos productos serán los nuevos numeradores. Y el denominador común lo obtendré multiplicando entre si los denominadores 6, 8 y 7 así.

$$\frac{2}{6}\ \frac{5}{8}\ \frac{3}{7} =$$

$$\frac{2\times8\times7—112.\quad 5\times7\times6=210.\quad 3\times6\times8=144.}{6\times8\times7—336}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Nuevos numeradores} & \dfrac{112\quad 210\quad 144}{336} \\ \text{Denominador común} & \end{array}$$

¿Al reducir los quebrados á un común denominador aumentan sus valores en la misma proporción que sus términos?

No, señor, que tienen el mismo valor que aquellos de quien se originan.

¿Y en que se funda esto?

En que si los dos términos de un quebrado se multiplican ó dividen por un mismo número su valor no se altera.

¿Qué otra aplicación podemos sacar de este principio?

La simplificación de los quebrados.

¿Qué es simplificar quebrados?

Reducirlos á otros cuyos términos sean menores y sus valores idénticos.

¿Cómo se simplifican los quebrados?

Dividiendo sus dos términos cuantas veces sea posible por un mismo número, sin hallar resíduo.

Ejemplo.

Simplificar el quebrado $\frac{24}{48}$ avos.

Cómo se observa que los dos términos de este quebrado, podemos dividirlos por 2, se efectua la división y nos dá $\frac{12}{24}$; estos dos términos, son tambien divisibles por el mismo número que los anteriores sin dejarnos resíduo, y efectuar la división nos dá $\frac{6}{12}$; repito la división por el mismo número puesto que sus términos me lo permiten y hallo $\frac{3}{6}$; como estos últimos términos ya no son divisibles por 2; compruebo y hallo que son divisibles por 3, efectuo pues la división por este nuevo número y obtengo $\frac{1}{2}$

De donde inferimos que $\frac{24}{48}$ avos equivalen á $\frac{1}{2}$.

Suma de quebrados.

¿Cómo se suman los números quebrados?

Cuando tienen el mismo denominador se suman los numeradores y á esta suma se le pone el denominador común.

Ejemplo.

Sumar los quebrados $\frac{3}{8}+\frac{7}{8}+\frac{4}{8}+\frac{5}{8}$.

Solución $\frac{3}{8}+\frac{7}{8}+\frac{4}{8}+\frac{5}{8}=\frac{19}{8}$

¿Y cuándo los quebrados tengan numerador distinto ¿cómo se efectua la suma?

Reduciéndolas á un común denominador y queda la cuestión reducida al caso anterior.

Ejemplo.

Sumar los quebrados $\frac{6}{7}+\frac{8}{9}+\frac{3}{5}$

Solución $\frac{6}{7}+\frac{8}{9}+\frac{3}{5}=\frac{270}{315}+\frac{280}{315}+\frac{189}{315}+\frac{739}{315}$

Y cuando la suma sea de números **mixtos** ¿Cómo la haremos?

Sumando primero los quebrados **y si de** esta suma resultan uno ó más enteros, **se añade** á la suma de estos.

¿Cómo se sacan las unidades **enteras de** los quebrados?

Dividiendo el numerador por **su denominador** y el cociente obtenido **será la parte** entera y el resíduo el nuevo numerador.

Ejemplo.

Para sacar la parte entera del **quebrado** del ejemplo anterior $\frac{739}{315}$ avos dividiremos

como queda indicado y tendremos 739:315=
2 enteros $\frac{109}{315}$ avos.

Resta.

¿Cómo se restan los quebrados?

Cuando tienen el mismo denominador se halla la diferencia de los numeradores y á esta se le pone el denominador común.

Ejemplo.

$$\frac{7}{9}-\frac{5}{9}=\frac{2}{9}.$$

Y cuándo tienen distinto denominador. ¿Como se restan?

Reduciéndolos á un común denominador y queda la operación reducida al caso anterior.

Ejemplo.

$$\frac{5}{8}-\frac{4}{9}=\frac{45}{72}-\frac{32}{72}=\frac{13}{72}$$

¿Cómo se restan los números mixtos?

Restando primero los enteros y despues los quebrados.

¿Y si el quebrado del minuendo fuese menor que el del sustraendo?

En este caso tomaremos una unidad del entero del minuendo y le reduciremos á quebrado, teniendo después presente al efectuar la resta de los enteros que tenemos rebajado el sustraendo en una unidad.

Ejemplos.

1.° Restar $9\frac{3}{5}$ de $15\frac{6}{7}$.

Solución.

$$15\frac{6}{7}$$

$$\frac{6}{7}-\frac{3}{5}\ \frac{30}{35}-\frac{21}{35}=\frac{9}{35}$$

$$-9\ \frac{3}{5}$$

————

$$6\ \frac{9}{35}$$

2.° Restar $8\ \frac{5}{6}$ **de** $18\ \frac{3}{7}$

Solución.

$$18\ \frac{3}{7}$$

$$\frac{3}{7}-\frac{5}{6}=\frac{18}{42}-\frac{35}{42}=\frac{25}{42}$$

$$-8\ \frac{5}{6}$$

————

$$9\ \frac{25}{42}$$

Multiplicación.

¿Cómo se multiplican los quebrados?
Para multiplicar un quebrado por otro se multiplica numerador por numerador y denominador por denominador.

Ejemplo.

$$\frac{2}{3}\times\frac{3}{5}=\frac{2\times3}{3\times5}=\frac{6}{15}$$

¿Como se multiplican los números mixtos?
Reduciéndolos á quebrados impropios y efectuando la operación como en el caso anterior.

Ejemplo:

$$4\,\frac{3}{5}\times5\,\frac{2}{3}=\frac{23}{15}\times\frac{17}{15}=\frac{391}{15}\,26\,\frac{1}{15}$$

¿Cómo se multiplica un quebrado por un entero?

Multiplicando por el numerador y poniéndole á este producto por denominador el mismo del quebrado.

Ejemplo.

$$8 \times \frac{3}{5} = \frac{24}{5} = 4\ \frac{4}{5}$$

División.

¿Cómo se divide un quebrado por otro?

Multiplicando el numerador del dividendo por el denominador del divisor y el numerador de este por el divisor de aquel.

Ejemplo.

$$\frac{5}{6} : \frac{3}{8} = \frac{40}{18} = 2\ \frac{4}{18}$$

¿Cómo se dividen los números mixtos?

Reduciendoles á quebrados y queda la cuestión reducida al caso anterior.

Ejemplo.

$$8\ \frac{3}{5} : 5\ \frac{2}{3} = \frac{43}{5} : \frac{17}{3} = \frac{129}{85} = 1\ \frac{44}{85}.$$

¿Cómo se divide un quebrado por un entero?

Multiplicando el denominador del quebrado por el entero y poniéndole á este producto por numerador el del quebrado tendremos el cociente.

Ejemplo.

$$\frac{7}{8} : 4 = \frac{7}{32}$$

¿Cómo se divide un entero por un quebrado?

Multiplicando el entero por el denominador, y poniéndole á este producto por denominador el numerador del quebrado tendremos el cociente.

Ejemplo.

$$8 : \frac{4}{7} = \frac{56}{4} = 14.$$

Valuación de quebrados.

¿Qué entiende Vd. por valuar un quebrado?

Encontrar su valor en unidades menores de las que el quebrado indica.

¿Cómo se valua un quebrado?

Multiplicando el numerador por el número de unidades inmediatas inferiores que tiene aquella á que el quebrado hace referencia; y partiendo el producto por el denominador, el cociente será el número de unidades inferiores que vale el quebrado.

Ejemplo.

Para valuar el quebrado $\frac{3}{6}$ de arroba, multiplicamos el numerador por las 25 libras que tiene una arroba y el producto 75 lo dividimos por 6 y nos dá de cociente 12 libras y $\frac{3}{6}$ de libra. Para valuar los $\frac{3}{6}$ de libra multiplicamos el numerador por 16 onzas que tiene una libra y el producto 48, lo dividimos por 6, lo cual nos dá por cociente 8 onzas. De modo que $\frac{3}{6}$ de arroba valen 12 libras y 8 onzas.

Solución.

$\frac{3}{6}$ de arb. $= \frac{3 \times 25}{6} = 12$ libras $\frac{3}{6}$ de libra

$\frac{3}{6}$ de libra $= \frac{3 \times 16}{6} = 8$ onzas

Fracciones decimales.

¿Cuáles son las fracciones decimales?

Los quebrados cuyo denominador es el uno seguido de ceros.

¿Qué diferencia existe entre los quebrados comunes y las fracciones decimales?

Que aquellos dividen á la unidad arbitrariamente y para su escritura necesitan dos términos, no ocurriendo así con las fracciones decimales que dividen á la unidad en diez, ciento, mil. diez mil ó mas partes pero observando este órden; y los escribimos y calculamos como si fuesen enteros.

¿Qué denominación reciben las partes en que la unidad se halla dividida en las fracciones decimales?

Cuando la unidad se divide en diez partes, décimas; en cien, centésimas; en mil milésimas; en diezmil, diezmilésimas y así sucesivamente.

¿Qué conviene tener presente para la escritura de estas cantidades?

Que el primer lugar de la izquierda siempre deben ocuparlo las décimas; el segundo hácia la derecha las centésimas; el tercero, las milésimas y así correlativamente.

¿Qué casos pueden ocurrir en la escritura de decimales?

Dos, escribir enteros con decimales ó escribir estos sin aquellos.

¿Cómo se escriben los enteros acompañados de decimales?

Se escribe primero la parte entera y después la decimal interponiendo en la parte superior de ambas una coma.

Ejemplo.

Para escribir 28 enteros 7 décimas lo haremos del modo siguiente

28'7

¿Cómo se escribe una cantidad decimal sin enteros?

Poniendo en el lugar de los enteros un cero y después la parte decimal, interponiendo como en el caso anterior una coma entre el cero y las décimas.

Ejemplo.

Para escribir 27 centésimas, pondremos 0'27, que se lee 27 centésimas.

Cuando carezcamos en las cantidades decimales de un cierto órden de unidades ¿Qué haremos?

Suplir con ceros esta falta.

Ejemplo.

Para escribir 7 centésimas pondremos:

0,07.

Qué se lee siete centésimas.

¿Aumenta ó disminuye una cantidad decimal si se añaden ó quitan ceros en su derecha?

No, señor; el mismo valor tienen 7 décimas, que 70 centésimas que 700 milésimas.

Suma, resta, multiplicación y división de decimales.

¿Cómo se suman las cantidades decimales? Escribiendo los sumandos unos debajo de otros de modo que se correspondan los diferentes órdenes de unidades tanto de los enteros como de los decimales. Se efectua la suma como si fuesen enteros y de la derecha de esta se separan tantas cifras como decimales haya en el que tenga mas.

Ejemplo.

Sumar 8 enteros, 28 centésimas, 16 enteros 8 décimas y 7 enteros 275 milésimas.

Solución.

8'28
16'8
7'275
———
32'355

$=$32 enteros 355 milésimas

¿Cómo se restan los decimales?

Igualando miuuendo y sustraendo con el mismo número de cifras decimales, lo cual verificaremos poniendo ceros á la derecha del que tenga menos. Se efectua la resta y de la diferencia se separan tantas cifras decimales como haya en el minuendo.

Ejemplo.

Restar 36 enteros 28 centesimas de 96 enteros 758 milésimas.

Solución.

96'758
36'280
———
60'478

$=$60 enteros 478 milésimas

¿Cómo se multiplican los decimales?

Efectuando la operación en idéntica forma que los enteros y de la derecha del producto se separan tantas cifras decimales como haya en ambos factores.

Ejemplo.

Multiplicar 24 enteros y 6 décimas por 8 enteros 75 centésimas.

Solución.

```
    24‘6
    8‘75
  ------
    1230
   1722      = 214 enteros 250 milésimas
  1968
  -------
  214‘250
```

¿Cómo se multiplica una cantidad decimal por la unidad seguida de ceros?

Corriendo la coma á la derecha del multiplicando tantos lugares como ceros acompañen á la unidad.

Ejemplo.

Multiplicar 285 enteros 356 milésimas por 100.

Solución.

$$285‘356 \times 100 = 28,535‘6$$

¿Cómo se dividen los decimales?

Igualando dividendo y divisor en cifras decimales, lo cual se consigue añadiendo ceros al que tenga menos y hecho esto se efectua la división como si fuesen enteros.

Ejemplo.

Dividir 970 enteros 2 décimas, entre 2 enteros 31 centésimas.

Solución.

$$\begin{array}{l|l} 97020 : 231 & \\ 462 \quad 420 & = 420 \text{ enteros.} \\ 0000 & \end{array}$$

Cómo se divide una cantidad decimal por la unidad seguida de ceros?

Corriendo la coma hácia la izpuierda tantos lugares como ceros acompañen á la unidad.

Ejemplo.

Dividir 268 enteros 5 décimas por 100.

Solución.

268'5 : 100 = 2'685.

Valuación de fracciones decimales.

¿Cómo se valuan las fracciones decimales.

Multiplicando la parte decimal por las unidades inferiores que tiene la que indica la fracción decimal, y este producto, se parte por el denominador, que aun cuando suplido por la coma siempre existe en las cantidades decimales, y el cociente obtenido será el valor en unidades inferiores de la fracción decimal.

Ejemplo.

Valuar 75 centésimas de dia.

Solución.

$$\frac{0'75\times24}{100}=18 \text{ horas.}$$

Transformación de los quebrados comunes á fracciones, decimales y viceversa.

¿Cómo trasformaremos un quebrado común en fracción decimal?

Dividiendo el numerador del quebrado por su denominador, cuyo cociente será la parte decimal.

Ejemplo.

Trasformar en fracción decimal el quebrado común $\frac{3}{4}$ de peseta.

Solución.

$$\left.\begin{array}{l|l} 30 & 4 \\ \cline{2-2} & 0'75 \\ 020 & \\ 00 & \end{array}\right\} = 75 \text{ centésimas de peseta}$$

¿Cómo se transforma una fracción decimal en quebrado común?

Poniendo por numerador la frácción decimal y por denominador la unidad acompañada de tantos ceros como cifras decimales haya; y después si es posible se simplifica el quebrado común.

Ejemplo.

Trasformar en quebrado común la fracción decimal 0'48.

Solución.

$$0'48 = \frac{48}{100} = \frac{24}{50} = \frac{12}{25}$$

De los números complejos.

¿Cuáles son los números complejos?

Los que se refieren á especies de la misma naturaleza pero de magnitudes diferentes, como 6 quintales, 3 arrobas, 12 libras y 4 onzas.

¿Qué operaciones hacemos con ellos?

Las mismas que con los enteros.

Suma.

¿Cómo se suman los números complejos? Colocando los sumandos unos debajo de otros de modo que las unidades de igual magnitud se correspondan, hecho esto, se efectua la suma de las unidades de la menor magnitud y si de esta suma resulta una ó mas de magnitud superior inmediata se añade á la suma de estas y así sucesivamente hasta sumar los diferentes órdenes de unidades.

Ejemplo.

Sumar 86 varas, 2 piés y 6 pulgadas; 16 varas, 1 pié y 11 pulgadas; 8 varas, 2 piés y 5 pulgadas.

Solución.

86	varas	2	piés	6	pulgadas
16		1		11	
8		2		5	
112	varas	,,		10	pulgadas

Resta.

¿Cómo se restan los números complejos?

Se escríbe el minuendo y debajo el sustraendo, cuidando se correspondan las unidades en sus magnitudes y se efectua la resta como en los enteros.

Ejemplo.

Restar de 86 varas 2 piés y 6 pulgadas,
36 varas 1 pié y 9 pulgadas.

Solución.

86	varas	2	piés	6	pulgadas
—36		1		9	
50	varas	,,		9	pulgadas

¿Y si no tenemos ó tenemos menos de cualquier órden de unidades en el minuendo que en su correspondiente de sustraendo. ¿Qué se hace?

Tomar una unidad del órden inmediato superior del minuendo y descomponiéndole en sus inferiores podremos efectuar la resta; teniendo después presente que la especie superior inmediata se halla rebajada en una unidad.

Ejemplo.

Restar de 28 arrobas 0 libras y 12 onzas
14 arrobas 12 libras 8 onzas

Solución.

28	arrobas	0	libras	12	onzas
—14		12		8	onzas
13	arrobas	13	libras	4	onzas

Multiplicación.

¿Cómo se multiplican los números complejos?

Cuando el multiplicando y multiplicador son complejos se reducen ambos á incomplejos de la menor especie que se indique; hecho esto, se multiplican entre si ambos números y el producto de esta multiplicación se divide por el número de veces que la unidad inferior del multiplicador esté contenido en la mayor que se indique, cuyo cociente será el valor que buscamos en unidades inferiores de la especie del multiplicando, las cuales podremos reducir á la especie superior inmediata, dividiéndolas por el número de veces que la unidad inferior esté contenida en su inmediata mayor.

Ejemplo.

Cuánto valdrán 8 fanegas, 7 celemines y 3 cuartillos de garbanzos al precio de 84 reales y 26 maravedís una fanega?

Solución.

8 fanegas más 7 celemines más 3 cuartillos=415 cuartillos.

84 reales más 26 maravedises=2882 maravedises

Y tendremos.

$\frac{2882}{48}\times 415=24{,}917$ maravedises.

$\frac{24917}{34}=732$ reales 24 maravedises.

Valen las 8 fanegas 7 celemines y 3 cuartillos, 732 reales 24 maravedises.

¿Cómo se multiplica un número complejo por un incomplejo?

Reduciendo el complejo á incomplejo de su menor especie y multiplicando este número por el incomplejo que se indica, el producto será el número que se busca en unidades inferiores, que podremos reducir á sus superiores como hemos hecho en casos análogos.

Ejemplo.

¿Valiendo una arroba de aceite 36 reales y 24 maravedises. ¿Cuánto costarán 9 arrobas?

Solución.

36=reales=1224 maravedises más 24 maravedises=1248 maravedises.

$1248 \times 9 = 11232$ maravedises.

$\frac{11232}{34} = 330$ reales 12 maravedises.

División.

¿Cómo se dividen los números complejos?

Cuando dividendo y divisor se refieran á unidades de igual naturaleza, reduciremos uno y otro á incomplejos de la menor especie que se indica, y efectuando la división el cociente será el número que se busca.

Ejemplo.

Valiendo una fanega de trigo 36 reales 24 maravedises, cuántas fanegas podrían comprarse con 330 reales y 12 maravedises.

Solución.

36 reales=1224 maravedises, mas 24 maravedises=1248 maravedises.

330 reales=11,220 maravedises más 12 maravedises=11,232 maravedises.

11,232 : 1248=9 fanegas.

Podrían comprarse con los 330 reales 12 maravedises, 9 fanegas.

¿Y cuándo el dividendo y divisor sean de distinta naturaleza como se dividen?

Reduciendo uno y otro á incomplejos de las menores especies que se indiquen; hecho esto, se multiplica el dividendo por las unidades inferiores que tiene la mayor que se indica del divisor y este por las inferiores que tiene la mayor del dividendo, y efectuando la división el cociente será el valor de la especie que se busca.

Ejemplo.

Valiendo 15 fanegas 8 celemines y 3 cuartillos de maiz, 447 reales y 15 maravedises, se desea saber el valor de una fanega.

Solución:

15 fanegas 8 celemines y 3 cuartillos =755 cuartillos.

447 reales y 15 maravedisis=15,213 maravedises.

$$\frac{15213 \times 48}{755 \times 34} = 28 \text{ reales } 15 \text{ maravedises.}$$

Vale una fanega 28 reales 15 maravedises

Sistema métrico decimal. (1)

¿Cuál es el sistema métrico decimal?

El que previene el artículo 11 de la Ley de 19 de Julio de 1849, se explique y enseñe desde 1.º de Enero de 1852 en adelante, en todos los establecimientos de enseñanza.

¿Porqué se llama métrico decimal?

Porque todas sus unidades están fundadas en el métro y porque aumentan ó disminuyen de diez en diez, respectivamente.

¿Qué es el metro?

Una diezmillonésima parte dol arco del meridiano terrestre comprondida entre el polo boreal y el Ecuador.

¿Cuáles son las principales unidades del sistéma métrico?

Para medir la lonjitud, el metro; las superficies, el área; los volúmenes, el metro cúbico; los de peso, el gramo; la capacidad,

(1) Vease lo que dijimos sobre este sistema al tratar del sistema antiguo de pesas y medidas.

el litro; y para las monedas la peseta.

¿Qué tiene Vd. que advertirme sobre este sistema?

Que anteponiendo á la unidad principal que expresemos las palabras griegas *deca*, *hecto*, *kilo* y *míria* que significan respectivamente *diez*, *ciento*, *mil*, *diez mil*, se forman los múltiplos.

¿Y los submúltiplos. Cómo se forman?

Anteponiendo tambien á la unidad las palabras latinas *deci*, *centi*, y *mili*, que significan respectivamente décima, centésima y milésima.

¿Cuáles son los múltiplos y submúltiplos del metro?

Los múltiplos.

El decámetro que vale	10	metros.
El hectómetro que vale	100	„
El kilómetro que vale	1000	„
Y el miriámetro que vale	10.000	„

Los submúltiplos.

El decímetro quo vale una décima de metro
El centímetro una centésima de metro.
Y el milímetro una milésima de metro.
¿Qué es el área?
Un cuadrado de diez metros, de lado y que por lo tanto tiene cien metros cuadrados.
¿Cuáles son los múltiplos y submúltiplos del área?

Los múltiplos.

La hectárea que tiene 10,000 metros cuadrados.

Y los submúltiplos.

La centeárea que tiene un metro cuadrado.
¿Cuál es el metro cúbico?
El cubo que tiene de lado un metro.
¿Cuáles son los submúltiplos del metro cúbico?

El decímetro y centímetro cúbicos.

¿Qué és el litro?

La medida destinada á medir los áridos y líquidos, cuya capacidad es de un decímetro cúbico.

¿Cuáles son sus múltiplos y submúltiplos?

Los múltiplos.

El decálitro que tiene	10	litros.
El hectólitro	100	„
Y el kilólitro	1000	„

Los submúltiplos.

El decílitro que vale la décima parte del litro.

El centílitro, la centésima parte del litro.

Y el milílitro, la milésima parte del litro.

¿Qué es el gramo?

El peso del agua destilada á la temperatura de cuatro grados centg. que cabe en un centímetro cúbico.

¿Cuáles son sus múltiplos y súbmultiplos?

Los múltiplos.

El decágramo que tiene	10	gramos
El hectógramo	100	„
El kilógramo	1000	„
Y el miriágramo	10,000	„

Los submúltiplos.

El decígramo décima parte del	gramo.
El centígramo centésima parte del	„
Y el milígramo milésima parte del	„

¿Qué es la peseta?

Una moneda de plata cuyo peso es de cinco gramos.

Cantidades métrico-décimales.

¿Cómo se escriben las cantidades métrico decimales?

Guardando las mismas reglas que indicamos anteriormente para las fracciones decimales.

¿Cómo reduciremos una especie cualquiera de este sistema á otra superior ó inferior de la misma naturaleza?

Dividiendo ó multiplicando, según el caso, por la unidad seguida de tantos ceros como órdenes haya entre la especie á que nos referimos y aquella á que se quiera reducir; esto en la hipótesis de que no existan cifras decimales, pues si las hay, bastará con correr la coma los lugares que sean necesarios.

¿Cómo reduciremos á metros 384 hectómetros?

Multiplicando los hectómetros por 100, ó sea por la unidad seguida de dos ceros que son los órdenes de unidades que hay de los hectómetros á los metros y tendremos.

384 hectómetros=38,400 metros.

¿Cómo reduciremos 26 hectómetros 34 centésimas de hectómetro á metros?

Corriendo la coma los dos lugares hácia la derecha que son los órdenes de unidades que los separan y nos dará.

26'34 hectómetros=2634 metros.

¿Cómo reduciremos 38,000 gramos á kilógramos?

Dividiéndolos por 1000 ó sea por la unidad seguida de tantos ceros como órdenes de unidades hay de las unas á las otras.

Y tendremos.

38000 gramos=38 kilógramos.

¿Cómo reduciremos á hectómetros 3846 metros?

Separando de su derecha tantas cifras como órderes de unidades existen de los metros á los hectómetros.

Y tendremos.

3846 metros = 38'46 centésimas de hectómetro.

¿Cuándo al escribir un número métrico nos falten unidades de un cierto órden. ¿Que haremos?

Suplir la falta con ceros

¿Se servirá V. aclararme esto con un ejemplo?

Si, señor; supongamos que 18 kilómetros y 6 metros, queremos reducirlo á incomplejo de metros; y como al escribirlo observamos que nos faltan las unidades correspondientes á los órdenes de los hectómetros y decámetros, suplimos con ceros estos lugares, y nos dará 18 kilómetros y 6 metros = 18,006 metros.

Suma.

¿Cómo se suman los números métricos?

Reduciendo los sumandos á incomplejos de su menor especie cuando no lo están, procurando que todos los sumandos expresen el mismo órden de unidades.

Ejemplo.

Sumar 3 Kgs. 8 Hgs. y 6 gramos, 23 Kgs. 3 Dgs. y 2 gramos y 5. Kgs. 3 Hgs. 4 Dgs. y 5 gramos.

Solución.

$$\begin{array}{r} 3806 \\ 23032 \\ 5345 \\ \hline \end{array}$$

Suma 32183 gramos=32 K. 1 Hgs. 8 Dgs. y 3 gramos.

Resta.

¿Cómo se restan los números métricos?
Reduciendo minuendo y sustraendo á incomplejos de la menor especie que se indique

Ejemplo.

De 38 Kms. 6 Hms. y 8 metros; hemos recorrido 29 Kms. 8 Hms: y 3 Dms. ¿Cuanto nos falta para correr toda la distancia?

Solución.

$$\left.\begin{array}{r} 38608 \\ 29830 \\ \hline \end{array}\right\} = 8 \text{ Kms. } 7 \text{ Hms. } 7 \text{ Dcm. } 8 \text{ Mts.}$$

Resta 8778 metros.

Multiplicación.

¿Cómo se multiplican los números métricos?

Reduciendo ambos factores á la especie menor que indiquen y se efectua la operación como si fuesen decimales.

Ejemplo.

8 mtrs. 6 cmt. y 9 mit. de terciopelo á 6‘45 pesetas metro. ¿Cuánto importarán?

Solución.

8 mtrs. + 6 cmt. + 9 mit. = 8‘069 mtrs.

8‘069 × 6‘45 = 52‘045 pesetas.

División.

¿Cómo se dividen los números métricos?

Reduciendo dividendo y divisor á sus menores especies y se efectua la division como en los decimales.

Ejemplo.

Valiendo 37 metros 75 centímetros de cierta tela 202 pesetas 44 céntimos ¿Cuánto valdrá un metro?

Solución.

20244 : 3775=5'36

Vale un metro 5 pesetas 36 cèntimos.

Razones.

¿A qué llamamos razón?

Al resultado de comparar dos números.

¿De cuantos modos puede ser la razón?

De dos, razon aritmética y razon geométrica.

¿De qué procede la razon aritmética?

De la comparación de dos números para hallar el exceso que existe entre ellos.

¿Y la razon geométrica de que procede?

De la comparación de dos números para investigar cuantas veces el uno contiene al otro.

¿Qué nombre reciben los números de la razon?

El número que se compara antecedente, aquel con quien se compara consecuente y el resultado razon. El antecedente y consecuente toman el nombre de términos de la razon.

¿Cómo se escribe la razon?

Interponiendo un punto entre los números que se comparan cuando la razon es aritmética y dos puntos cuando sea geomêtrica, v. gr. 6 . 8: 5 : 15 y se lee 6 es á 8 y 5 es á 15.

Proporciones.

¿A qué llamamos proporción?

A la semejanza ó igualdad de dos razones.

¿Cuantas clases hay de proporciones?

Las mismas que razones, esto és aritmética y geométrica.

¿Cuál es la proporcion aritmética?

Aquella cuya razon ó resultado de los cuatro números que se comparan dos á dos respectivamente es el mismo; así 5 es á 8 como 12 es á 15, cuya razon ó diferencia respectiva de 5 á 8 y de 12 á 15, es el número 3.

¿Cual es la proporción geométrica?

Aquella cuya razon ó resultado de los cuatro números que se comparan dos á dos respectivamente es el mismo; así 6 es 3 como 8 es á 4, cuya razon ó cociente respectivo de 6 á 3 y de 8 á 4 es el número 2.

¿Cual de estas proporciones debemos conocer mas principalmente?

La que mas nos interesa conocer es la proporcion geométrica; pues la proporción aritmética apenas hacemos de ella uso alguno.

De la proporción geométrica.

¿Como se escribe la proporción? (1)

Interponiendo entre los términos de cada razón dos puntos y entre los de ambas razones cuatro: Así 15 : 5 : : 12 : 4, que se lee 15 es á 5 como 12 es á 4.

¿Qué nombre toman los términos de la proporcion?

El 1.º y 4.º estremos y el 2.º y 3.º medios; llamánse tambien el 1.º y 3.º antecedentes y el 2.º y 4.º consecuentes.

---

(1) Siempre que leamos la palabra proporción sin distinguir si aritmetica ó geométrica sobreentenderemos la geométrica.

¿Cómo conoceremos que cuatro números forman proporción?

Siempre que el producto de los términos estremos sea igual al producto de los términos medios. Así 15 : 5 : . 12 : 4, forman proporción, porque $15 \times 4 = 60$ y $5 \times 12 = 60$. En donde vemos que los términos estremos 15 y 4 nos dan el mismo producto que los términos medio 5 y 12.

¿Qué podemos deducir de este principio?

Que aunque solamente se nos den tres términos conocidos de una proporción nos será bien fácil hallar el que se desconoce.

Regla de tres.

¿A qué llamamos regla de tres?

Al problema que consta de una ó mas proporciones.

¿Qué nombre toma la regla de tres según las proporciones de que consta?

Simple, cuando se compone de una sola proporción, y *compuesta*, cuando se compone de dos ó mas proporciones.

¿Qué otros nombres toma la regla de tres?

Los de directa é inversa.

¿Cuando decimos que la regla de tres es diiecta?

Siempre que á mayor número, tengamos mayor resultado y á menor número resultado menor; v. gr. Suponiendo que 8 metros de tela valen 12 pesetas, mayor nnmero de metros nos darian mas valor, y viceversa.

¿Cuando la regla de tres toma el nombre de inversa?

Cuando á mayor número tenemos resultado menor y á número menor resultado mayor, v. gr. Suponiendo que 8 hombres hacen una obra en 12 dias, mayor número de hombres nos darian menor número de dias y viceversa.

¿Cual es el objeto de la regla de tres?

Hallar con el auxilio de tres términos conocidos de una proporción, el término que se desconoce.

¿Cómo se plantea la regla de tres?

Cuando es directa, la cantidad principal de la primera razón es á su hemogénea de la segunda, como el resultado de la primera, es al resultado que se busca.

Ejemplo.

8 metros de tela valen 12 pesetas. ¿24 metros cuanto valdrán?

Diremos 8 metros es á 24 metros, como 12 pesetas es á X pesetas.

O sea.

8 : 24 : : 12 : X.

¿Cómo hallaremos el valor de X.?

Multiplicando los términos medios y partiendo el producto por el extremo conocido. Así.

$$\frac{24\times12}{8}=\frac{288}{8}=36 \text{ pesetas.}$$

¿Cómo se plantea la regla de tres inversa?

Cuando es inversa la cantidad principal de la primera razón es á su homogéna de la segunda, como el resultado de la segunda representado por X, es al resultado de la primera.

Ejemplo.

8 hombres han hecho un pozo en 12 dias ¿24 hombres en cuantos dias lo hubieran hecho?

Diremos 8 hombres es á 24 hombres, como X dias es á 12 dias, ó lo que es lo mismo 8 : 24 : : X : 12.

¿Como hallaremos el valor de X?

Multiplicando los términos estremos y partiendo el producto por el medio conocido. Así.

$$\frac{8 \times 12}{24} = \frac{96}{24} = 4 \text{ dias.}$$

Regla de tres compuesta.

¿Cómo se resuelve la regla de tres compuesta?

El procedimiento mas sencillo para resolver este problema consiste en multiplicar entre si todos los términos de la suposición (menos el homogéneo á la especie de la incógnita; hecho esto se efectua la misma operación con los términos de la pregunta y queda la cuestión reducida á una regla de tres simple que plantearemos del modo siguiente.

Producto de los términos de la suposición (menos el que se refiere á la especie incógnita) es al producto de los términos de la pregunta, como el término conocido es al término que se desconoce si es directa; pues si es inversa el término desconocido es al que se conoce.

Ejemplo de regla de tres compuesta directa.

Problema, núm. 1.

Suponiendo-que 8 carruajes en 15 dias dando 4 viajes cada dia trasportan 6456 hectólitros de trigo.

Se pregunta-cuantos hectólitros trasportarán 12 carruajes en 13 dias dando 5 viajes cada dia.

Solucion.

Producto de los términos de la suposición- $8 \times 15 \times 4 = 480$.

Producto de los términos de la pregunta- $12 \times 13 \times 5 = 780$.

Ahora diremos $480 : 780 :: 6456 : X$, y tendremos.

$$\frac{780 \times 6456}{480} = \frac{5035680}{480} = 10491 \text{ hectólitros.}$$

Ejemplo de regla de tres compuesta inversa.

Problema, núm. 2.

Suponiendo-que 18 albañiles trabajando 6 horas cada dia han hecho una obra en 48 dias.

Se pregunta-cuantos albañiles se necesitan trabajando 4 horas cada dia para hacer la misma obra en 24 dias.

Solución.

Producto de los términos de la suposicion- $6 \times 48 = 288$.

Producto de los términos de la pregunta- $4 \times 24 = 96$.

Ahora diremos, $288 : 96 :: X : 18$, y tendremos.

$$\frac{288 \times 18}{96} = \frac{5184}{96} = 54 \text{ albañiles.}$$

¿Existe algun otro procedimiento para resolver la regla de tres compuesta?

Si, señor; estableciendo tantas reglas de tres simples como nos indique el problema, lo cual consiste en ir relacionando respectivamente los términos de la suposición con sus homogéneos de la pregunta, y el término conocido de la suposición con el incognito correspondiente de la pregunta; en la 2.ª regla de tres nos servirá de término conocido el que en la 1.ª estaba representado por X, y así sucesivamente hasta hallar el término desconocido de la última regla de tres que será el re ultado que se buscaba.

¿Quiere Vd. resolver por el procedimiento que acaba de exponer los problemas número 1 y número 2 ya resueltos anteriormente por el otro procedimiento?

Si. señor.

Problema núm. 1.

Resolución.

1.º 8 : 12 : : 6456 : X, Valor de X= 9684.

2.º 15 : 13 : : 9684 : X, Valor de X= 8392'8.

3.º 4 : 5 : : 8392'8 : X. Resultado

$$\frac{5 \times 8392'8}{4} = \frac{41964}{4} = 10491 \text{ hectólitros.}$$

Problema núm. 2,

Resolución.

1.º 6 : 4 : : X : 18. Valor de X. . 27.
2.º 48 : 24 : : X : 27. Resultado:
$\frac{48 \times 27}{24} = \frac{1296}{24} = 54$ albañiles.

Regla de interés.

¿A qué llamamos regla de interés?

A la regla de tres que empleamos cuando queremos averiguar cuanto produce un capital dado á rédito.

¿Qué datos necesitamos conocer para resolver este ploblema?

El capital, el tiempo que ha permanecido prestado, y el tanto estipulado que cada 100 unídades han de producir al año.

¿De cuantos modos puede ser la regla de interés?

De dos; simple, cuando el capital ha permanecido prestado un año; y compuesta cuando el tiempo que el capital ha permanecido prestado es mas ó menos del año.

¿Cómo se resuelve cuando es simple?

Estableciendo la siguiente regla de tres; 100 es al capital presentado, como el tanto que producen cada cien unidades es á lo que produce el capital.

Ejemplo.

Sabiendo que 100 pesetas producen al año 8 pesetas, se desea saber cuanto producirán 3800 pesetas.

SolucióO.

$100 : 6800 : : 8 : X = \frac{6800 \times 8}{100} = \frac{54400}{100} =$ 544 pesetas.

¿Cómo se resuelve cuando es compuesta?

Investigando primero por la regla dada anteriormente, cuanto produciria el capital siendo el préstamo por un año, y con el resultado obtenido, formaremos la siguiente regla de tres. Número de dias que tiene el año (1) ó de meses es al número de dias ó meses del préstamo, como lo que produce en un año es al producto que se busca.

Ejemplo.

Sabiendo que 100 pesetas producen al año una ganancia de 8 pesetas, se dosea saber cuanto produciran 6000 pesetas en 36 dias.

Solución.

$$100 : 6000 : : 8 : X = \frac{6000 \times 8}{100} = \frac{48000}{100} =$$

480 pesetas, y tendremos.

$$360 : 36 : : 480 : X = \frac{36 \times 480}{360} = \frac{17280}{360} =$$

48 pesetas.

No existe otro procedimiento mas sencillo para resolver la regla de interés compuesta?

Sí, señor; el cual, consiste en multiplicar

(1) En asuntos comerciales conviene tener presente que el año consta de 360 dias.

entre si el capital, el tanto por ciento y el tiempo que ha permanecido el préstamo; hecho esto, se divide el producto obtenido por el número de dias ó de meses que tiene el año multiplicados por 100.

Ejemplo.

Produciendo al año cada 100 pesetas 7 pesetas, se desea averiguar cuanto producían 6000 pesetas en 5 meses.

Solución.

$$\frac{6000 \times 7 \times 5}{12 \times 100} = \frac{210000}{1200} = 175 \text{ pesetas.}$$

¿Qué otros casos pueden ocurrir en la regla de interés?

Dos; 1.º averiguar el capital conociendo la renta y el interés; 2.º averiguar el interés conociendo la renta y el capital.

¿Cómo resolveremos el primer caso?

Resolviendo la siguiente regla de tres que plantearemos en esta forma. 100. es al interés como el capital representado por X es á la renta.

Ejemplo.

¿Qué capitales necesario imponer al 6 por 100, para que produzca una renta anual de 6000 pesetas.

Solución.

$$100 : 6 : : X : 6000 = \frac{6000 \times 100}{6} = \frac{600000}{6}$$

$= 100,000$ pesetas.

¿Cómo se resuelve el 2.º caso?

Resolviendo la siguiente regla de tres que plantearemos así; 100 es al interés representado por X, como el capital es á la renta.

Ejemplo.

¿A qué interés deberán imponerse 8000 pesetas para que produzcan una renta anual de 640 pesetas.

Solución.

$$100 : X : : 8000 : 640 = \frac{640 \times 100}{8000} = \frac{64000}{8000}$$

$= 8$ pesetas.

Regla de Compañía.

¿A qué llamamos regla de compañía?

Al problema empleado cuando se trata de dístribuir la ganancia ó pérdida que á varios indivíduos en sociedad les ha reportado un negocio.

¿Qué casos se nos pueden presentar?

Tres; 1.º Que el capital de cada sócio sea diferente pero que lo hayan tenido en la negociación el mismo tiempo. 2.º Que los capitales sean iguales y distinto el tiempo que los han tenido en la especulación. Y 3.º que los capitales y los tiempos sean diferentes.

¿Cómo resolveremos el primer caso?

Sumando los capitales de los sócios y estableciendo la siguiente regla de tres.

¿Suma de los capitales es al capital de cada sócio, como la ganancia total es á la ganancia parcial que se busca.

¿Quiere Vd. ponerme un ejemplo?

Sí, señor; el siguiente:

Tres individuos se asociaron para explotar un negocio, el 1.° puso 1000 pesetas, el 2.° 950 y el 3.° 550, y habiendo ganado 1350 pesetas se desea saber cuánto corresponde á cada uno.

Solución.

Suma de los capitales, $1000+950+550=2500$.

Corresponde al 1.° $2500 : 1000 :: 1350 : X = \frac{1000\times1350}{2500} = \frac{1350000}{2500} = 540$ pesetas

Corresponde al 2.° $2500 : 950 :: 1350 : X = \frac{950\times1350}{2500} = \frac{1282500}{2500} = 513$ pesetas.

Corresponde al 3.° $2500 : 550 :: 1350 : X = \frac{550\times1350}{2500} = \frac{742500}{2500} = 297$ pesetas.

¿Cómo se resuelve el 2.° caso?

Sumando los tiempos que cada uno tuvo su capital impuesto en la especulación y formando la siguiente regla de tres.

Suma de los tiempos es al tiempo respectivo de cada uno; como la ganancia total es á la ganancia parcial respectiva que se busca.

¿Hará V. el favor de poner un ejemplo?

Sí, señor; el que sigue.

Cuatro individuos se reunieron para un negocio el 1.º tuvo su capital en la sociedad 8 meses, el 2.º 6, el 3.º 4 y el 4.º, 2. Ganaron 3000 pesetas y se desea saber cuanto debió corresponder à cada uno.

Solución.

Suma de los tiempos $8 + 6 + 4 + 2 =$ 20 meses.

Corresponde al 1.º $20 : 8 :: 3000 : X = \frac{8 \times 3000}{20} = \frac{24000}{20} = 1200$ pesetas.

Corresponde al 2.º $20 : 6 :: 3000 : X = \frac{6 \times 3000}{20} = \frac{18000}{20} = 900$ pesetas.

Corresponde al 3.º $20 : 4 :: 3000 : X = \frac{4 \times 3000}{20} = \frac{12000}{20} = 600$ pesetas.

Corresponde al 4.º $20 : 2 :: 3000 : X = \frac{2 \times 3000}{20} = \frac{6000}{20} = 300$ pesetas.

¿Cómo se resuelve el tercer caso?

Multiplicando el capital de cada sócio por su tiempo respectivo; hecho esto, se *suman* los *productos* obtenidos, y con esta suma establecemos la siguiente regla de tres.

Suma total de los productos es á cada uno de estos, como la ganancia total es á la ganancia parcial respectiva que se busca.

¿Se servirá V. ponerme un ejemplo?

Si. señor, el que sigue.

Cuatro personas se reunieron para explotar una mina.

El 1.º contribuyó con 1200 pesetas por 8 meses.

El 2.º con 900 pesetas por 6 meses.

El 3.º con 600 pesetas por 4 meses.

Y el 4.º con 300 pesetas por 2 meses.

Al terminar la explotación les resultó una ganancia de 3000 pesetas. ¿Cuanto correspondia á cada uno con arreglo al capítal que impuso y al tiempo que lo tuvo impuesto.

Solución.

Capitales		Tiempos	Productos
1200	×	8 =	9600

$$900 \times 6 = 5400$$
$$600 \times 4 = 2400$$
$$300 \times 2 = 600$$

Suma de los productos obtenidos 18.000

y tendremos que corresponde al 1.º $18000 : 9600 :: 3000\ X = \frac{9600 \times 3000}{18000} = \frac{28800000}{18000}$ $= 1600$ pesetas.

Al 2.º $18000 : 5400 :: 3000 : X = \frac{5400 \times 3000}{18000} = \frac{16200000}{18000} = 900$ pesetas.

Al 3.º $18000 : 2400 :: 3000 : X = \frac{2400 \times 3000}{18000} = \frac{7200000}{18000} = 400$ pesetas.

Corresponde al 4.º $18000 : 600 :: 3000\ X = \frac{600 \times 3000}{18000} = \frac{1800000}{18000} = 100$ pesetas.

Regla de aligación.

¿A qué llamamos regla de aligación?

A la que nos enseña á mezclar varios géneros de diferentes precios para obtener de la mezcla el mismo valor que si los vendiésemos por separado.

¿Qué casos pueden ocurrir?

Dos; averiguar el precio medio de la mezcla de distintas cantidades de géneros de diferente valor; 2.º averiguar en que proporción hemos de mezclar géneros de diferentes precios para vender cada unidad de la mezcla á un precio dado.

¿Cómo se resuelve el primer caso?

Hallando primero el valor de cada una de las cantidades de la mezcla y dividiendo la suma de estos valores por la suma que arrojen las cantidades mezcladas el cociente será el precio medio que se busca.

Ejemplo.

Un labrador tiene 15 hectólitros de cebada de 11 pesetas hectólitro, 24 hectólitros de 9 pesetas y 36 hectólitros de 5 pesetas. Y desea saber cual es el precio de un hectólitro mezclando toda la cebada.

Solución.

Hectólitros mezclados		Precios		Valores
15	×	11	=	165
24	×	9	=	216
36	×	5	=	180

Total Hectólitros 75 Valór de la mezcla 561 pesetas.

Y tendremos 561 : 75 = 7'48.

Resulta que un hectólitro de la mezcla vale 7 pesetas 48 céntimos

¿Cómo se resuelve el 2.º caso?

La resolución de este caso depende del *número* de las clases de géneros que se quieran tomar para hacer la mezcla y no podemos por consiguiente establecer una regla general para resolver todas las cuestiones inherentes á él.

¿Cómo se resuelve cuando sean dos las clases de géneros que se quieren mezclar?

Hallando la diferencia de precio pedido al precio mayor, y esto, se toma en unidades del precio menor; después, hallamos la diferencia del precio pedido al precio menor y esta será el número de unidades que hemos de tomar del precio mayor.

Ejemplo.

Un labrador tiene trigo de 76 pesetas hectólitro y de 48 pesetas; y habiéndole pedido trigo cuyo precio sea de 57 pesetas hectólitro desea averiguar en que proporción ha de tomar de una y otra clase, para que le resulte la mezcla al precio pedido.

Solución.

Precio pedido	Precios	Diferencia invertida
57 —	76	9
	48	19

Resulta que ha de mezclar con cada 19 hectólitros de 48 pesetas, 9, del de á 76 pesetas.

¿Cómo se resuelve cuando sean tres las clases de géneros que se quieren mezclar?

En esta cuestión conviene distinguir dos casos.

1.º Que haya en los géneros dos precios

menores que el precio pedido. 2.º Que hayan dos precios mayores que el precio que se nos pide.

¿Cómo se resuelve en el primer caso?

Hallando la diferencia del precio pedido á los precios menores y la suma de estas dos diferencias será, el número de unidades que hemos de tomar del precio mayor; hecho esto, se halla la diferencia del precio pedido al mayor precio y esta será el número de unidades que tomaremos de cada uno de los precios menores.

Ejemplo.

Un comerciante tiene garbanzos de 98 pesetas hectólitro de 72 y de 65 pesetas. Y habiéndole hecho un pedido cuyo precio sea de 84 pesetas hectólitro, desea saber en que proporción ha de mezclar las clases que tiene para poder venderlas al precio pedido.

Solución.

Precio pedido	Precios	Diferencias
	98	19×12=31

84	72	14
	65	14

Resulta que con cada 31 hectólitros de garbanzos de 98 pesetas, ha de meclar 14 del de 72, y otras 14 del de 65, para poder vender la mezcla á 84 pesetas hectólitro.

¿Cómo se resuelve el 2.º caso?

Hallan'o la diferencia del precio pedido á los precios mayores y la suma de estas dos diferencias será el número de unidades que hemos de tomar del precio menor; hecho esto se halla la diferencia del precio pedido al precio menor y esta, será el número de unidades que se han de tomar de cada uno de los precios m'yores.

Ejemplo.

Un cosechero tiene vinos de 84 pesetas hectólitro de 76 y de 48 pesetas, y desea averiguar en que proporción ha de mezclar estas cantidades para dar el hectólitro de la mezcla á 64 pesetas.

Solución.

Precio pedido	Precio	Diferencias
	84	16
64	76	16
	48	20 + 12 = 32

Resulta que con cada 32 hectólitros del de á 48 pesetas, debe mezclar 16 hectólitros del de 76 y otros 16 del de 84 pesetas.

Regla de la falsa posición.

¿Cuál es la regla de falsa posición?

La que nos lleva á conocer un número que buscamos por medio de otro que supongamos.

¿Qué reglas observaremos para resolverla?

Las siguientes: 1.º El número que supongamos reunirá iguales condiciones que el número desconocido: 2.º Practicaremos con el número supuesto las mismas operaciones que deduscamos se han efectuado con el número desconocid), para formar el número que se nos dá en la cuestión. Y 3.º resolver la regla de tres que plantearemos en la siguiente forma.

Resultado de las operaciones practicadas con el nùmero supuesto *es* al número supuesto, *como* el número *dado en la cuestion* es al número desconocido que buscamos.

Ejemplo 1.º

Preguntando á un estudiante que dinero tenia, contestó. Si al que tengo se añadiera la mitad, mas la cuarta y octava parte, tendría 150 pesetas. ¿Qué dinero tenía?

Solución.

En primer lugar buscaremos un número que tenga mitad, 4.ª y 8.ª partes justas; v. gr.: el 16, cuya mitad, es 8; su 4.ª parte; 4; y su 8.ª parte, 2; y añadiendo al número supuesto dichas partes segun el tenor de la cuestión tendremos $16+8+4+2 = 30$.

Y diremos. Si 30 vienen de 16, 150 de donde vendrán.

O sea.

$$30 : 16 : : 150 : X = \frac{16 \times 150}{30} = \frac{2400}{30} =$$

80 pesetas, y en efecto tantas tenía, pues añadiendo al número 80 su mitad 40; su 4.ª parte 20 y su 8.ª parte 10, nos dará $80+40+20+10 = 150$ pesetas.

Ejemplo 2.º

¿Cierto cazador compró una escopeta, un galgo y municiones, y habiendo preguntado cuanto le costó cada cosa, dijo: La escopeta, me costó la mitad de mi capital; el galgo, la 4.ª parte; las municiones, la décima parte; y me sobraron 30 pesetas ¿Cuánto dinero le costó cada cosa?

Solución.

Para resolverlo investigaremos primero á cuanto ascendia su capital, suponiendo un número que tenga mitad, cuarta y décima parte justas v. gr.: el 20, cuya mitad, es 10; su cuarta parte 5; y su décima parte, 2; y quitando de dicho número supuesto la suma de las partes indicadas segun el tenor de la cuestión, tendremos. $10+5+2=17$

$20 - 17 = 3$ y diremos

Si 3 me sobran de 20. 30 pesetas de qué número habrán sobrado?

O sea.

$3 : 20 :: 30 : X = \frac{20\times30}{3} = \frac{600}{3} = 200$ pesetas.

Ahora pasa averiguar lo que costó la escopeta. el galgo y las municiones, tomamos de 200 pesetas que constituian su capital, la mitad, y serán 100 pesetas el valor de la escopeta; su cuarta parte. y resultaba costó el galgo 50 pesetas; su décima parte y tendremos que invartió en municiones 20 pesetas; y en efecto, sumando estas partes con las 30 pesetas que le sobraron, nos darán las 200 pesetas que tenia de capital.

Regla conjunta.

¿Cuál es la regla conjunta?

La que nos enseña á investigar la relación que existe entre dos números, por medio de otros interpuestos de especie distinta.

¿Cómo se resuelve este problema?

Estableciendo primero la série de relaciones que se nos dén, de forma que el antecedente de cada relación, sea de la misma especie que el consecuente de la anterior; y que, el consecuente de la última relacion, venga, á ser de la misma especie que el antecedente de la primera. Hecho ésto, se multiplican entre sí los antecedentes; y efectuando la misma operación con los consecuentes y dividiendo el producto de estos, por el de aquellos, el cociente será la incógnita que buscabamos.

Ejemplo

Si por 3 relojes dan 8 cadenas, por 4 cadenas 9 sortijas, por 6 sortijas 9 escopetas y por 3 escopetas 29 duros ¿Cuántos duros valdrán los 3 relojes?

Solución.

3 relojes : 8 cadenas
4 cadenas : 9 sortijas.
6 sortijas : 9 escopetas.
3 escopetas : 29 duros y
X duros : 3 relojes

Productos de los antecedentes 3 4×6 ×3 = 216

Producto de los consecuentes 8×9×9× 29×3=56376 y tendremos,

56376 : 216 = 261 duros el valor de los 3 relojes.

Sección miscelánea (1).

Problema 1.º.

Cierto individuo legó en su testamento

(1) El objeto de esta sección es para que los niño-estudiosos generalicen sus problemas con otros ana-logos.

12000 pesetas en la forma siguiente: dos quintos, á su criada; tres séptimos, á un amigo; y los cinco octavos á los pobres. Y se desea averiguar cuanto corresponde á cada uno.

Solución.

Para resolverlo reduciremos los quebrados $\frac{2}{5}\ \frac{3}{7}\ \frac{5}{8}$ á un comun denominador, y hecho esto formaremos la siguiente regla de tres: suma de los numeradores es al capital legado, como cada uno de estos es al capital que le pertenece. Asi

$\frac{2}{5}\ \frac{3}{7}\ \frac{5}{8} = \frac{112+120+175}{280} = 407$ y diremos

$407 : 12000 :: 112 : X = \frac{12000 \times 112}{407} =$

$\frac{1344000}{407} = 3302$ pesetas 21 céntimos, para la criada.

$407 : 12000 :: 120 : X = \frac{12000 \times 120}{407} =$

$\frac{1440000}{407} = 3538$ pesetas 9 céntimos para su amigo.

$407 : 12000 :: 175 : X = \frac{12000 \times 175}{407} =$

$\frac{2100000}{407} = 5159$ pesetas 70 céntimos para los pobres.

Problema 2.°

Cierto recaudador tiene consignado un 6 por 100 como premio de cobranza y habiendo ingresado en el Ayuntamiento la cantidad de 29,680 pesetas, se desea averiguar cuanto debe percibir por dicho premio.

Solución.

Para resolver este problema debemos tener presente que el Recaudador no debe percibir premio por su haber, lo cual se consigue formando la siguiente regla de tres.

$106 : 100 :: 29680 : X = \frac{29680 \times 6}{106} = \frac{178080}{106}$

$= 1680$ pesetas el premio de cobranza.

Problema 3.°

En cierta faena tomaron parte hombres,

niños y mugeres, estipulando que las mugeres ganarian tres veces mas que los niños y los hombres cuatro veces mas que las mugeres y habiendo ganado 1376 pesetas se desea averiguar cuanto corresponde á los niños, cuanto á las mugeres y cuanto á los hombres

Solución.

Para resolver este problema tomaremos un número cualquiera v. g.: el 2, lo cual suponemos ganaron los niños en cuyo caso y según el tenor de la cuestion, ganarian las mugeres 6, y los hombres 24 y sumando estos números nos darán $2+6+24=32$ con cuyo resultado resolveremos la siguiente regla de tres que plantearemos diciendo:

Si de 32 corresponden 2, de 1376 cuanto corresponderá. O sea.

$$32 : 2 : ; 1376 : X = \frac{1376 \times 2}{32} = \frac{2752}{32} =$$

86 pesetas á los niños, á las mugeres 3 veces 86 ó sean 258 pesetas, y á los hombres 4 veces 258, ó sean 1032 pesetas; y tendremos.

86+258×1032=1376 pesetas que ganaron.

Problema 4.°

Si un tajo de segadores concluyen una siega en 8 dias otro en 7 dias y otro la concluye en 5 dias, se pregunta juntandose los tres tajos cuanto tiempo tardarian en concluirla?

Solución.

Para resolver este problema escribiremos los dias que tarda cada tajo por denominador de un quebrado, cuyos numeradores serán la unidad, y reduciendolos á un comun denominador y dividierdo este por la suma de los nuevos numeradores, el conciente será el número que buscamos. Así

$$\frac{1}{8}\ \frac{1}{7}\ \frac{1}{5} = \frac{35}{280} + \frac{40}{280} + \frac{56}{280} = \frac{280}{131} = 2$$

dias $\frac{18}{131}$ avos de dia ó sean 2 dias 3 horas y 10 minutos.

Poblema 5.°

Se desea averiguar cuantas vueltas darán las ruedas de un carruaje en el trayecto de 22000 metros, ó sean 4 leguas; sabiendo que dichas ruedas tienen de diámetro un metro 12 centímetros.

Solución.

Para averiguar lo que se desea, multíplicaremos el consabido diámetro ó sea la altura de las ruedas por 3'14; tanto en este caso como en otros análogos, y dividiendo el trayecto por el producto obtenido el cociente será el número de vueltas que buscamos. Así. 3'14×1'12 = 3·5168 y considerando el número de cifras decimales al efectuar la división, tendremos.

$\frac{220000000}{3.5168} = 6255$ vueltas despreciando la fracción decimal.

Problema 6.°

Sí clavando perpendicularmente un listón que tiene 1 metro 6 decimetros proyecta una sombra do 3 decimetros. ¿Cual será la altura de una torre que dá una sombra de 5 metros 7 decimetros.

Solución.

Para averiguar la altura de dicha torre, resolveremos la siguiente regla de tres diciendo:

Si 3 decimetros de sombra proceden de 1 metro 6 decímetros de altura, 5 metros 7 decimetros de que altura procederá.

O sea

$$0'3 : 1'6 :: 5'7 : X = \frac{1'6 \times 5'7}{3} = \frac{912}{3} =$$

304 decimetros ó sean 30 metros, 4 decimetros la altura de la torre.

FIN.