

*Depósito legal. n.º 13.*

PROGRAMA TEÓRICO-PRÁCTICO  
DE  
**ARITMÉTICA**

PARA NIÑOS,

POR

**D. JUAN VIRTUS Y MIGUEL,**

MAESTRO SUPERIOR.

I.ª PARTE.

COMPRENDE TODO LO CONCERNIENTE Á LAS  
OPERACIONES FUNDAMENTALES.

NÚM. ....

LOGROÑO:

Imprenta y Librería de El Riojano.

1883.



R  
64

R/404/1

PROGRAMA TÉCNICO-PRACTICO

1. Aritmética - Trat. manual, etc

ARITMÉTICA

PARA NIÑOS

POR

D. JUAN VIRTUS Y MIGUEL

MAESTRO SUPERIOR

COMPRENDE TODO LO CONCERNIENTE A LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES



*c. 43902*  
Propiedad Intelectual. -  
PROGRAMA TEÓRICO-PRÁCTICO *n.º 13*

DE

# ARITMÉTICA

PARA NIÑOS,

POR

**D. JUAN VIRTUS Y MIGUEL,**

MAESTRO SUPERIOR.

*escrito*  
1.ª parte. *R. 21.536*

COMPRENDE TODO LO CONCERNIENTE A  
LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES.

---

---

PRIMERA EDICION.

---

---

Núm. ....

LOGROÑO:

Imprenta y Librería de El RIOJANO.

—  
1882.

PROGRAMMA TECNICO-FACILE

VITTORIO

LIBRERIA

1907

LIBRERIA VITTORIO

LIBRERIA VITTORIO

LIBRERIA VITTORIO

LIBRERIA VITTORIO

---

---

PROGRAMA  
DE  
**ARITMÉTICA.**  
**PARTE PRIMERA.**

Primera seccion.

1. Qué es cantidad? Todo lo que se puede contar, pesar ó medir.

2. Qué es unidad? Cada una de las cosas de un mismo nombre que pueden contarse en una cantidad.

3. Qué es número? El total de unidades que hay en una cantidad.

4. Qué es decena? Cada reunion de diez unidades.

5. Qué es centena? Cada reunion de diez decenas ó cien unidades.

6. Cuántos son los guarismos? Diez: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

7. Para qué sirven los guarismos? Para repre-

sentar ó escribir con ellos los números.

8. Cuántos valores tienen los guarismos ó cifras? Dos; uno absoluto por su figura, y otro relativo por su colocacion.

9. Cuánto vale el cero? Nada, solo sirve para ocupar el lugar de las unidades, decenas ó centenas si no las hay.

10. Cómo se escriben los números? De izquierda á derecha, colocando primero las centenas, si las hay, despues las decenas y á continuacion las unidades.

11. Cómo se leen los números? De izquierda á derecha, dando el valor de centenas ó cientos al guarismo que ocupa el tercer lugar, de decenas ó dieces al que ocupa el segundo, y de unidades al que ocupa el primero de la derecha.

12. Qué es Aritmética? La ciencia que enseña á conocer el valor, propiedades y operaciones de los números.

13. Cuántas son las operaciones fundamentales de la Aritmética? Cuatro: sumar, restar, multiplicar y dividir.

14. Qué es sumar? Reunir en un número solo el valor de dos ó mas números homogéneos.

15. Qué números son homogéneos? Los que expresan cosas de un mismo nombre; v.g., 2 naranjas, 56 naranjas, 654 naranjas.

16. Qué números son heterogéneos? Los que expresan cosas de distinto nombre: v.g., 2 naranjas, 36 ovejas, 654 sardinas.

17. Cómo se llaman los números que se suman? Sumandos ó partidas.

18. Cómo se llama el número que resulta de sumar todos los sumandos? Total ó suma.

19. Qué signo se emplea para indicar que dos ó mas números han de sumarse? Una cruz: + que se lee *mas*, y que se coloca entre sumando y sumando.

20. Qué signo se pone entre el último sumando y la suma ó total? Dos líneas horizontales: = que se leen *igual á*.

21. Cómo han de colocarse los sumandos para sumarlos con comodidad? Unos debajo de otros, de modo que las unidades estén enfrente de las unidades, las decenas enfrente de las decenas, las centenas enfrente de las centenas, tirando despues una raya debajo del último sumando.

22. Por dónde ha de principiarse á sumar? Por las unidades, poniendo la suma de ellas debajo de la raya enfrente de las unidades, y llevando las decenas, si resultase alguna, á la columna de las decenas que se sumarán como si fuesen unidades, y se hará respectivamente lo mismo que con ellas, continuando del mismo modo hasta haber sumado todas las columnas. El número que así haya resultado debajo de la raya es la suma ó total.

### Ejemplos.

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 + 289 \\
 + 6 \\
 \hline
 52
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Sumandos} \\ \text{ó partidas.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 6 + 12 + 9 + 7 = 34 \\
 \hline
 \text{Sumandos. Suma.}
 \end{array}$$

$$\hline
 = 361 \quad \text{Suma ó total.}$$

## Segunda seccion.

23. Qué es una unidad de millar? Cada reunion de diez centenas, ó mil unidades sencillas.

24. Qué es una decena de millar? Cada reunion de diez unidades de millar, ó diez miles.

25. Qué es una centena de millar? Cada reunion de diez decenas de millar, ó cien miles.

26. Qué valor tienen los guarismos cuando están colocados en el 4.º, 5.º, y 6.º lugar hacia la izquierda de las unidades? El guarismo que está en el 4.º lugar vale ó representa miles ó unidades de millar: el que está en el 5.º vale ó representa dieces ó decenas de millar, y el que está en el 6.º cientos ó centenas de millar.

27. Qué valor tiene el guarismo que esté colocado en el sétimo lugar? Vale ó representa millones ó unidades de millon.

28. Qué es un millon? Cada reunion de diez centenas de millar, ó mil miles.

29. Qué es restar? Quitar de un número el valor de otro mas pequeño, para saber el resultado. Estos números han de ser homogéneos.

30. Cómo se llaman los números que constituyen la operacion de restar? El número de quien se quita se llama *minuendo*, el que se quita *sustraendo*, y el que resulta se llama *resta*, *diferencia*, ó *exceso*.

31. Qué signo se emplea para indicar la operacion de restar? Una rayita horizontal: — que se lee *menos*, y que se coloca entre el minuendo y el sustraendo.

52. Qué signo se pone entre el sustraendo y la resta? El de igualdad: =

33. Cómo han de colocarse los números para ejecutar cómodamente la operacion de restar? El sustraendo debajo del minuendo de modo que las unidades estén enfrente de las unidades, las decenas enfrente de las decenas, las centenas enfrente de las centenas, etc. tirando despues una raya por debajo del sustraendo.

34. Cómo se ejecuta la operacion de restar? Se principia por quitar de las unidades del minuendo tantas como haya en el sustraendo, y las sobrantes se ponen debajo de la raya enfrente de las unidades; despues se quitan las decenas, centenas, etc. como si fuesen unidades, y se hace respectivamente lo mismo que con ellas. El número que así haya resultado debajo de la raya es la resta que se busca.

Si se encontrase en el sustraendo alguna cifra mayor que la correspondiente del minuendo, se añaden á esta diez unidades de su especie, para poder restar, y despues se añade otra unidad á la siguiente cifra del sustraendo para que haya compensacion.

### **Ejemplos.**

$$\begin{array}{r}
 7684 \text{ Minuendo.} \\
 - 2976 \text{ Sustraendo.} \\
 \hline
 = 4708 \text{ Resta, diferencia ó exceso.}
 \end{array}$$

Minuendo.	Sustraendo.	Resta.
36509	— 13854	= 22655

### Tercera seccion.

35. En qué está basada la numeracion escrita? En que diez unidades de un órden cualquiera, valen una unidad del órden inmediato superior; y en que toda cifra, puesta al lado de otras, representa decenas respecto de la cifra de la derecha, y décimas respecto de la cifra de la izquierda.

36. Cuántos son los órdenes fundamentales de la numeracion? Tres: 1.º unidades, 2.º decenas y 3.º centenas.

37. Cuántas clases de unidades, decenas y centenas pueden considerarse en la numeracion? Infinitas, á saber: unidades, decenas y centenas sencillas; unidades, decenas y centenas de millar; unidades, decenas y centenas de millon; unidades, decenas y centenas de millar de millon; unidades... etc. de billon, de millar de billon, de trillon, etc.

38. Qué es un billon? Un millon de millones.

39. Qué es un trillon? Un millon de billones.

40. Cómo se leerá con facilidad un número de muchas cifras? Dividiéndole en secciones de seis en seis guarismos, principiando á contar por la derecha, y poniendo por la parte superior un 1 entre la primera y segunda seccion, un 2 entre la segunda y tercera, un 3 entre la tercera y cuarta, etc. despues cada seccion de seis guarismos se divide por medio de un punto en dos grupos de tres cifras, y se principia á leer por la izquierda, nombrando *mil* donde haya punto, millones donde el 1,

billones donde esté el 2, trillones donde esté el 3, etc.

41. Qué es multiplicar? Hallar abreviadamente la suma de un número repetido como sumando las veces que otro número expresa.

42. Cómo se llaman los números que constituyen la operacion de multiplicar? El número que se repite como sumando se llama *multiplicando*, el número que expresa las veces que el sumando se ha de repetir se llama *multiplicador*, y el resultado *producto*.

43. Qué nombre comun tienen el multiplicando y multiplicador? Factores del producto.

44. Qué signo se emplea para indicar la operacion de multiplicar? Una cruz en forma de aspa:  $\times$  que se coloca entre los factores, y se lee *multiplicado por*.

45. Qué signo se pone entre los factores y el producto? El de igualdad.  $=$ .

46. De cuántas maneras puede hallarse el producto de dos factores? De dos: poniendo por multiplicando el que hace de multiplicador, ó vice versa: pues el orden de colocacion de los factores no altera el producto.

47. Cuántos casos pueden ocurrir en la multiplicacion? Tres: 1.º que el multiplicando y multiplicador sean números simples. 2.º Que el multiplicando sea número compuesto, y el multiplicador número simple. 3.º Que multiplicando y multiplicador sean números compuestos.

48. Qué es número simple? El que consta de un solo guarismo, como 5, 7, etc.

49. Qué es número compuesto? El que consta de dos ó mas guarismos, como 26, 348, etc.

50. ¿Cómo se hallará fácilmente el producto cuando el multiplicando y multiplicador son números simples? Sabiendo de memoria la tabla de multiplicar.

51. ¿Cómo se halla el producto, cuando el multiplicando es número compuesto y el multiplicador simple? Se escribe este debajo del multiplicando, se tira una raya horizontal por la parte inferior y se multiplican sucesivamente todas las cifras del multiplicando por el multiplicador, empezando por las unidades; los productos sucesivos se van colocando debajo de la raya, agregando á cada uno las decenas que se lleven del anterior, y el número que así resulte es el producto que se busca.

52. ¿Cómo se halla el producto cuando ambos factores son números compuestos? Se pone por multiplicador el factor de menos cifras, se tira por debajo una raya, y se multiplican sucesivamente todas las cifras del multiplicando por las unidades del multiplicador, el número que así resulte debajo de la raya será el primer producto parcial; despues se vuelve á multiplicar del mismo modo todo el multiplicando por las decenas del multiplicador, el producto se coloca debajo del anterior de manera que la primera cifra de la derecha esté enfrente de las decenas. Cuando ya se hayan hallado tantos productos parciales como guarismos tenga el multiplicador, se tira otra raya por debajo del último producto parcial, se suman todos, y la suma es el producto total que se busca.

53. ¿Cuándo podrá abreviarse la operación de multiplicar? 1.º Cuando el multiplicador es un 1 seguido de cero ó ceros. 2.º Cuando un factor ó ambos acaban en ceros y 3.º Cuando haya ceros entre las cifras significativas del multiplicador.

54. ¿Cómo se abrevia la multiplicación cuando el multiplicador es un 1 seguido de ceros? Poniendo desde luego por producto el multiplicando seguido de tantos ceros como tenga el multiplicador.

55. ¿Cómo se abrevia la multiplicación cuando uno ó ambos factores terminan en ceros? Multiplicando solamente las cifras significativas, y añadiendo á la derecha del producto tantos ceros como haya á la derecha de los factores.

56. ¿Cómo se abrevia la multiplicación cuando hay ceros entre las cifras significativas del multiplicador? Multiplicando solo estas, y poniendo los productos parciales de manera que la primera cifra de la derecha de cada uno esté enfrente de la cifra significativa respectiva del multiplicador. La suma de estos productos será el producto total que se busca.

### Ejemplos.

$$\begin{array}{r}
 4 \text{ Multiplicando.} \\
 \times 5 \text{ Multiplicador.} \\
 \hline
 =12 \text{ producto.}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 4 \\ \times 5 \\ \hline =12 \end{array}} \right\} \text{Factores del producto.}$$

$$\begin{array}{r} 46 \\ \times 9 \\ \hline 414 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 645 \text{ Multiplicando.} \\ \times 76 \text{ Multiplicador.} \\ \hline 3870 \text{ Producto parcial.} \\ 4515 \text{ id. id.} \\ \hline 49020 \text{ Producto total.} \end{array}$$

Multiplicando. Multiplicador. Producto total.  
784  $\times$  23 = 18032

24  $\times$  1 = 24      796  $\times$  100 = 79600.

6200  $\times$  70 = 434000.

$$\begin{array}{r} 5798 \\ \times 2007 \\ \hline 40586 \\ 11596 \\ \hline 11656586 \end{array}$$

### Cuarta seccion.

57. Qué son números romanos? Los que se escriben con ciertas letras mayúsculas, á las que se ha convenido dar un valor determinado.

¿58. Qué letras se emplean para escribir los números romanos, y qué valor tiene cada una? La I que vale uno, la V cinco, la X diez, la L cincuenta, la C ciento, la D quinientos y la M mil.

¿59. Qué ha de tenerse presente al leer los números romanos? 1.º Que cuando hay una letra repetida, se lee la suma. 2.º Que cuando una letra precede á otra de mayor valor se resta de esta lo que aquella vale. 3.º Que puesta una raya horizontal sobre una ó mas letras aumenta mil veces su valor.

60. Qué es dividir? Hallar uno de dos factores cuando ya conocemos el producto y el otro factor.

61. ¿Cómo se llaman los números que constituyen la operacion de dividir? Al producto conocido se le llama *dividendo*, al factor que conocemos, *divisor*, y al resultado ó factor que se busca, *co-ciente*.

¿62. Qué signo se emplea para indicar la operacion de dividir? Dos puntos (:), que se colocan entre el dividendo y divisor, y se leen *dividido por*. Tambien se indica la division poniendo el dividendo sobre una raya y debajo de ella el divisor:  $\frac{8}{2}=4$ .

63. ¿Qué signo se pone entre los datos de la

division y su resultado ó cociente? El de igualdad.

64. ¿Qué clase de número puede resultar de cociente? Un número entero, un número quebrado ó un número mixto.

65. Qué es número entero? El que expresa unidades enteras, como 3 arrobas, 12 cántaras, 18 varas.

66. Qué es número quebrado? El que expresa una ó varias de las partes iguales en que se ha dividido una unidad; como media arroba, dos tercios de cántara, ocho décimas de vara.

67. Qué es número mixto? El que expresa unidades enteras y parte ó partes de otra unidad; como tres y media arrobas; doce cántaras y dos tercios de cántara, 18 varas y  $\frac{9}{10}$  de vara.

68. ¿Cómo se escriben los números quebrados? Poniendo sobre una raya las partes que se toman de la unidad, y debajo las partes en que la unidad está dividida. El número de encima se llama numerador, el de abajo denominador y á los dos se les llama términos del quebrado.

69. Cómo se escriben los números mixtos? Poniendo primero el entero, y á continuacion el quebrado:  $3\frac{1}{2}$ ,  $12\frac{2}{3}$ ,  $18\frac{8}{10}$ .

70. Cómo se leen los quebrados? Expresando primero el numerador como si fuese entero, dando despues al denominador el nombre de *medio* si es un 2; *tercio* si es un 3; *cuarto* ó *cuartillo* si es 4; *quinto* si es cinco; *sesto* si es seis; *sétimo* si es 7; *octavo* si es 8; *noveno* si es 9, y *décimo* si es 10; en pasando de 10 se lee como entero, añadiéndole la terminacion *avo*; como onceavo, doceavo, veinteavo, etc.

71. ¿En cuántas partes iguales se puede considerar dividida toda unidad? En cuantas se quiera, pues tiene 2 medios, 3 tercios, 4 cuartos ó cuartillos, 10 décimos ó décimas, 30 treintavos, etc.

72. ¿Cuándo resultará por cociente un número entero? Cuando la division sea exacta; v. gr.  $8 : 2 = 4$ .

73. ¿Cuándo resultará por cociente un número quebrado? Siempre que el dividendo sea menor que el divisor; v. gr.  $2 : 3 = \frac{2}{3}$ .

74. ¿Cuándo resultará por cociente un número mixto? Cuando de la division quede residuo; v. gr.  $9 : 2 = 4\frac{1}{2}$ .

75. ¿Cómo se ejecuta la operacion de dividir cuando el dividendo es número compuesto y el divisor simple? 1.º Se pone una raya vertical entre ambos para separarlos, y otra horizontal debajo del divisor para separarle del cociente. 2.º Se toma el primero ó dos primeros guarismos de la izquierda del dividendo. si de aquel no se puede restar el divisor; se multiplica éste por 9, ó por 8, ó por 7, etc., hasta encontrar el mayor producto que se pueda restar del primero ó dos primeros guarismos que se tomaron; el factor hallado se pone debajo de la raya del divisor por primera cifra del cociente, y el producto se resta del guarismo ó guarismos tomados. 3.º A la derecha de la resta que resulte, se baja el guarismo siguiente del dividendo, se vuelve á multiplicar el divisor por 9, ó por 8, etc. hasta encontrar el mayor producto que se pueda restar del segundo dividendo parcial; el factor hallado se coloca por segunda cifra del cociente á la derecha de la anterior, y el producto se resta del

segundo dividendo parcial. 4.° A la derecha de esta segunda resta se baja el guarismo siguiente del dividendo, se practican las mismas operaciones de multiplicar, poner cifra en el cociente, restar y bajar un guarismo, hasta encontrar la última resta. Las cifras que hayan resultado debajo de la raya del divisor constituyen el cociente, que será número entero si la última resta es cero; pero si hay residuo, se escribe éste á la derecha del cociente entero sobre una raya, y debajo de ella el divisor, siendo el número mixto, así formado, el cociente completo.

76. ¿Cómo se ejecuta la operación de dividir cuando el dividendo y divisor son números compuestos? Se toman de la izquierda del dividendo tantas cifras como haya en el divisor, ó una mas si de aquellas no se puede restar éste, y se ejecutan despues las mismas operaciones que cuando el divisor es número simple.

77. ¿Cuándo podrá abreviarse una division? En los tres casos siguientes: 1.° Cuando el divisor es un 1 seguido de ceros. 2.° Cuando el divisor termina en ceros. 3.° Cuando terminan en ceros el dividendo y el divisor.

78. ¿Cómo se abrevia la division cuando el divisor es un 1 seguido de ceros? Poniendo por cociente el mismo dividendo, y separando de la derecha con una coma tantas cifras como ceros tiene el divisor. Los guarismos de la izquierda de la coma son el cociente entero, y los de la derecha la resta ó residuo; v. gr.  $368 : 100 = 3,68$ .

79. ¿Cómo se abrevia la division cuando el di-

visor termina en ceros? Separando primeramente de la derecha del dividendo tantos guarismos como ceros haya á la derecha del divisor, y dividiendo despues sin contar con estos ni con las cifras separadas. A la derecha de la última resta se añaden los guarismos separados en el dividendo, y se colocan á la derecha del cociente sobre una raya, poniendo debajo todo el divisor:  $464 : 300 = 4,64 : 3,00$

$$= 1 \frac{164}{300}$$

80. ¿Cómo se abrevia la division cuando el dividendo y divisor terminan en ceros? Se borran en uno y otro tantos ceros como haya en el que menos y se continúa la division con los guarismos restantes:  $48000 : 2400 = 480 : 24 = 20$ .

81. ¿Por qué se llaman operaciones fundamentales á la suma ó adición, resta ó sustracción, multiplicación y división? Porque son el fundamento ó base de cuantas operaciones se hagan con los números y otros signos matemáticos.

82. ¿Qué variaciones puede sufrir el resultado de cada operación fundamental con respecto á sus datos? Las siguientes: La suma aumenta ó disminuye en tantas unidades cuantas aumente ó disminuya alguno de los sumandos.

La resta aumenta ó disminuye en tantas unidades cuantas aumente ó disminuya el minuendo. Aumenta la resta si disminuye el sustraendo, y disminuye si este aumenta. El producto aumenta ó disminuye tantas veces su valor, como veces aumente ó disminuya el valor de uno de sus factores.

El cociente aumenta ó disminuye tantas veces su valor, como veces aumente ó disminuya el valor del dividendo.

Por el contrario, aumenta el cociente si disminuye el divisor, y disminuye si aumenta.

### En resumen.

Si un sumando	{ aumenta, aumenta disminuye, disminuye }	} la suma.
Si el minuendo	{ aumenta, aumenta disminuye, disminuye }	} la resta.
Si el sustraendo	{ aumenta, disminuye disminuye, aumenta }	
Si un factor	{ aumenta, aumenta disminuye, disminuye }	} el producto
Si el dividendo	{ aumenta, aumenta disminuye, disminuye }	} el cociente.
Si el divisor	{ aumenta, disminuye disminuye, aumenta }	

85. ¿Cómo se prueba si una operación de sumar está bien hecha? Se separa un sumando cualquiera; se suman los restantes; la suma que resulte se resta de la primera, y el residuo ha de ser igual al sumando que se separó, si la operación estaba bien hecha

84. Cómo se hace la prueba de restar? Sumando el sustraendo y la resta, cuya suma debe ser igual al minuendo, si la primera operación estaba bien.

85. ¿Cómo se prueba si una operación de multiplicar está bien ejecutada? Dividiendo el producto por uno de sus factores: si el cociente es igual al otro factor, la multiplicación estaba bien.

86. Cómo se comprueba la división? Multiplicando el cociente por el divisor, y añadiendo al producto el residuo, si le hay. El resultado debe ser igual al dividendo, si la división estaba bien hecha.

### Ejemplos.

36	<b>Prueba:</b>			
+ 12	12	102	Suma primitiva.	
+ 54	+ 54	— 66	Suma cercenada.	
= 102	= 66	= 36	Sumando suprimido.	

	<b>Prueba:</b>		
854	279	Sustraendo	
— 279	+ 575	Resta.	
= 575	= 854	Minuendo.	

$$25 \times 4 = 100 \text{ Prueba: } \frac{100}{4} = 25 \text{ ó } \frac{100}{25} = 4$$

$$100 : 5 = 20. \text{ Prueba: } 20 \times 5 = 100$$

### Quinta sección.

87. Qué es número múltiplo? El producto de dos ó más factores: si multiplicamos 6 por 2 y por 3 el producto 36 es múltiplo del 6, del 2 y del 3.

88. Qué es número submúltiplo? Cada uno de los *factores* que *hacen* un producto: el 6, el 2 y el 3 son submúltiplos del producto 36.

89. Qué es potencia de un número? El producto que resulta de multiplicarle por sí mismo una ó mas veces.

90. ¿Cuántas son las potencias de los números? Infinitas, pero las mas usuales son: la segunda potencia ó cuadrado, y la tercera potencia ó cubo.

91. ¿Qué es segunda potencia ó cuadrado de un número? El producto que resulta de multiplicar dicho número por sí mismo una sola vez: el cuadrado ó segunda potencia de 5 es 25, porque  $5 \times 5 = 25$ .

92. Qué es potencia tercera ó cubo? El producto que resulta de multiplicar un número por sí mismo dos veces: el cubo ó tercera potencia de 3 es 27, porque  $3 \times 3 \times 3 = 27$ .

93. Qué es esponente, grado ó índice? Una cifra que se escribe á la derecha y arriba de un número para indicar su potencia: si se quiere indicar que el 4 ha de elevarse á la segunda potencia ó cuadrado se escribe así:  $4^2$  que se lee: 4<sup>2</sup>, elevado al cuadrado; y para indicar que se le ha de elevar á la tercera potencia ó cubo se escribe de este modo:  $4^3$ , y se lee 4 elevado al cubo.

94. Qué es raiz de un número? Otro número que multiplicado por sí mismo una ó mas veces, produce el propuesto.

95. ¿De cuántas clases pueden ser las raices de los números? De varias, pero las mas usuales son: la raiz cuadrada y la raiz cúbica.

96. Qué es raíz cuadrada de un número? Otro número que elevado al cuadrado produce el primero: la raíz cuadrada de 16 es 4, porque  $4^2=16$ .

97. Qué es raíz cúbica de un número? Otro número que elevado al cubo produce el primero: la raíz cúbica de 64 es 4; porque  $4^3=64$ .

98. ¿Qué signo se emplea para indicar la extracción de la raíz de un número? Una especie de erre:  $\sqrt{\quad}$  muy abierta que se coloca antes de dicho número, y por encima.

99. Cómo se indica el grado de una raíz? Poniendo sobre la abertura del signo radical un 2

para la raíz cuadrada, y un 3 para la cúbica:  $\sqrt[2]{16}$   
 $=4$ , se lee: la raíz cuadrada de 16 es igual á 4;

$\sqrt[3]{27}=3$  se lee: la raíz cúbica de 27 es igual á 3.

Para indicar la raíz cuadrada no es de necesidad escribir el índice 2, basta el signo radical; pues lo mismo se lee  $\sqrt[2]{16}$  que  $\sqrt{16}$

100. Qué es medir una cantidad? Buscar cuántas veces dicha cantidad contiene á otra, que se toma por término de comparacion, y se llama unidad.

101. ¿Qué ha de considerarse en la cantidad? El número y la extension.

102. Qué es número concreto? El que se refiere á especie determinada, como 4 niños, 6 meses, 50 arrobas.

103. Qué es número abstracto? El que pudien-

do referirse á todas las especies, no se refiereá ninguna; como 2, 6, 50.

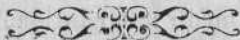
104. Qué es extension? El espacio que ocupa un cuerpo.

105. Qué es cuerpo? Todo lo que ocupa una parte del espacio.

106. Cuántas clases de extensiones hay? Tres: 1.<sup>o</sup> Extension á lo largo (longitud) 2.<sup>o</sup> Extension á lo largo y ancho (superficie). 3.<sup>o</sup> Extension á lo largo, ancho y grueso (volúmen ó cuerpo).

107. Cuántas clases de medidas hay? Tantas como especies de cantidades: las principales son siete: de longitud, de superficie, de volúmen ó cúbicas, de capacidad, de peso, de moneda y de tiempo.

En el comercio se cuentan tambien la resma y la gruesa.



1.ª CLASE.

MEDIDAS DE LONGITUD.

LEGUAS.	ESTADALES.	VARAS.	PIES.	PULCADAS.	LINEAS.	METROS.
1	$1666 \frac{2}{3}$	$6666 \frac{2}{3}$	20.000			5572,705
	1	4	12			3,343 6
		1	3	36	432	0,8359
			1	12	144	0,2786
				1	12	0,023 2
					1	0,0019
1,794	2990,77	11963,08	35889,24	43,067	516,8	10000 1

2.ª CLASE.

MEDIDAS SUPERFICIALES.

LEGUAS cua- dra- das.	FANEGAS superfi- ciales.	CHEMINES superfi- ciales.	CUARTILLOS superfi- ciales.	ESTADALES cuadra- dos.	VARAS cua- dra- das.	METROS Cuadrados.
1	$4822 \frac{18}{48}$					31055022,54
	1	12	48	576	9216	6439,569
		1	4	48	768	536,63
			1	12	192	134,1578
				1	16	11,18
					1	0,69874
0,0322	155,28988	1863,478	7453,914	89446,976		1000000
1 vara cuadrada		= 9 pies cuad.		= 1296 pulg. <sup>2</sup>		0,698738
		1 »		= 144 »		0,077637
				= 1 »		0,000539
1,431181855 id.		= 12,88036399		= 1854,772416		1

**3.<sup>a</sup> CLASE.**

**MEDIDAS CÚBICAS Ó DE VOLÚMEN.**

VARAS. cúbicas	PIES cúbicos.	PULGADAS cúbicas.	METROS cúbicos.
1	27 1	46548 1724 1	0,584078941 0,021632553 0,000012548
1,712097337	46,226628091	79694,706829	1

**4.<sup>a</sup> CLASE.**

**MEDIDAS DE CAPACIDAD.**

**Para áridos.**

CAHICES.	FANEGAS.	CELEMINES.	CUARTILLOS	LITROS.
1	12 1	144 12 1	576 48 4 1	666,012 55,501 4,625 1,156
0,150147	1,801764	21,62117	86,4847	100

Se llaman áridos al trigo, cebada, garbanzos, etc.

**Para líquidos.**

CÁNTARAS.	AZUMBRES.	CUARTILLOS.	COPAS.	LITROS.
1	8 1	32 4 1	128 16 4 1	16,13293 2,01661 0,50415 0,12603
6,198505	49,588044	198,3522	793,409	100

Se llaman líquidos al agua, vino, leche, aceite, etc.

## Para aceite.

ARROBAS.	LIBRAS.	CUARTERONES Ó PANILLAS	LITROS.
1	25 1	100 4 1	12,563 0,5025 0,1256
7,959882	198,99705	795,9882	100
CÁNTARAS	AZUMBRES,	CUARTILLOS.	KILÓGRAMOS.
1	8 1	32 4 1	14,77085 1,84636 0,46159
6,7700916	54,1607332	216,642933	100

## 5.ª CLASE.

### MEDIDAS DE PESO.

QUINTALES	ARROBAS.	LIBRAS.	ONZAS.	KILÓGS.
1	4 1	100 25 1	1600 400 16	46,0093 11,5023 0,4601
21,73474	86,93896	2173,474		100
ONZAS.	ADARMES.	TOMINES.	GRANOS.	GRAMOS.
1	16 1	48 3 1	576 36 12 1	28,7558 1,7972 0,5995 0,0499
34,775	556,409	1169,23	20030,74	1000

6.ª CLASE.

MEDIDAS DE MONEDAS.

DE ORO.	Doblonos.	Escudos	Reales.	Maravedis	Pesetas.
1 onza.	$3\frac{1}{5}$	32	320	10880	80
$\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{5}$	16	160	5440	40
1 centen.	1	10	100	3400	25
1 ochentín,	»	8	80	2720	20
1 escudo.	»	4	40	1360	10
1 escudito de aumento		$2\frac{1}{8}$	$21\frac{1}{4}$	$722\frac{1}{2}$	5,3125
1 id. sencillo.		2	20	680	5
<b>DE PLATA.</b>					
1 duro.		2	20	680	5
$\frac{1}{2}$ id.		1	10	340	2,50
1 peseta columnaria.			5	170	1,25
$\frac{1}{2}$ id. id.			$2\frac{1}{2}$	85	0,625
$\frac{1}{4}$ id. id.			$1\frac{1}{4}$	$42\frac{1}{2}$	0,3125
$\frac{1}{4}$ id. sencilla.			4	136	1
$\frac{1}{2}$ id. id.			2	68	0,50
$\frac{1}{4}$ id. id.			1	34	0,25

DE COBRE.			DE BRONCE MODERNAS.		
	Maravedis	Pesetas.	De	Maravedis	Pesetas.
1 real.	17	0,125			
2 $\frac{1}{4}$ de id.	8 $\frac{1}{2}$	0,0625			
4 $\frac{1}{4}$ de id.	3 $\frac{2}{5}$	0,025	10 cts. p.	13 $\frac{3}{5}$	0,10
10 $\frac{1}{20}$ de id.	1 $\frac{7}{10}$	0,0125	5 id.	6 $\frac{4}{5}$	0,05
2 cuartos.	8	0,0588	2 id.	2 $\frac{18}{25}$	0,02
1 cuarto.	4	0,0294	1 id.	1 $\frac{9}{25}$	0,01
1 ochavo.	2	0,0147			
Imaginaria	1	0,00735			

MONEDAS IMAGINARIAS.

Doblonos.	PESOS SENCILLOS.	Ducados.	Reales.	Pesetas.
1	4	5,4545	60	15
	1	1,3636	15	3,75
		1	11	2,75

7.<sup>a</sup> CLASE.

MEDIDAS DE TIEMPO.

		DIAS QUE TIENE CADA MES:			
1 siglo	100 años.	Enero	31 dias.	Julio	31 dias.
1 año	12 meses.	Febrero	28 »	Agosto	31 »
1 mes	30 dias.	Marzo	31 »	Setiembre	30 »
1 dia	24 horas.	Abril	30 »	Octubre	31 »
1 hora	60 minutos.	Mayo	31 »	Noviembre	30 »
1 minuto	60 segundos.	Junio	30 »	Diciembre	31 »
1 segundo	60 terceros.				

El año comun tiene 365 dias, y el bisiesto 366. Febrero tiene 29 dias en los años bisiestos. Será bisiesto el año cuyo número dividido por 4, dé cociente exacto.

La semana consta de 7 dias: domingo, lunes, martes, miércoles, jueves, viernes y sábado. El año tiene 52 semanas y un dia, ó dos si es bisiesto.

MISCELÁNEA, Ó MEDIDAS DE PAQUETERÍA.

La resma de papel tiene 20 manos, la mano 5 cuadernillos, el cuadernillo 5 pliegos y el pliego 4 cuartillas.  
La gruesa tiene 12 docenas, la docena 12 cosas.

108. Qué es problema? Toda cuestion en la que nos proponemos determinar ó hallar una ó mas cosas desconocidas, llamadas incógnitas, por medio de otras conocidas, que se llaman datos.

109. ¿Cuándo se hará uso de la operacion de sumar? Siempre que se quiera saber la cantidad total que componen entre dos ó mas números homogéneos.

*Problema de sumar:*

Los niños de una escuela están distribuidos en seis secciones: en la 1.<sup>a</sup> hay 12 niños, en la 2.<sup>a</sup> 9, en la 3.<sup>a</sup> 13, en la 4.<sup>a</sup> 8, en la 5.<sup>a</sup> 10 y en la 6.<sup>a</sup> 14. ¿Cuántos niños hay en dicha escuela?

DATOS.

Planteo  $\{ 12 + 9 + 13 + 8 + 10 + 14 = 66$   
y resolucion: (Incognita, 66 niños.

110. ¿Cuándo se hará uso de la operacion de restar? Siempre que se quiera saber lo que falta á un número para ser igual á otro de la misma especie.

*Problemas de restar:*

1.º Qué diferencia hay entre los números 6512 y 7500?

DATOS.

Planteo  $\overbrace{7500 - 6512 = 1188}$   
y resolucio<sup>n</sup>: Incognita hallada, 1188 de dife<sup>r</sup>encia.

2.º La suma 4689, si proviene de dos sumandos, de los que uno sea 1796.

Cuál será el otro sumando?

Resolucio<sup>n</sup>:  $4689 - 1796 = 2893$ .

Demostracion:  $1796 + 2893 = 4689$ .

(Véase la definicion núm. 84).

3.º Al minuendo 6804, y á su resta 986, qué sustraendo les corresponde?

Resolucio<sup>n</sup>:  $6804 - 986 = 5818$ .

Demostracion:  $6804 - 5818 = 986$ .

111. Cuándo se hará uso de la operacion de multiplicar? En tres casos distintos: 1.º Cuando se quiere hacer á un número dos ó mas veces mayor. 2.º Cuando se sabe el valor de una cosa, y se quiere hallar el de varias como ella. 3.º Cuando hay que convertir unidades superiores en inferiores. (La elevacion á potencias está comprendida en el primer caso).

*Problemas de multiplicar del primer caso.*

1.º Qué número será 5 veces mayor de 20?

Resolucio<sup>n</sup>:  $20 \times 5 = 100$ .

Demostracion: 2 veces  $20=20\times 2$ .

3 veces  $20=20\times 3$ ; 5 veces  $20=20\times 5$ , etc.

2.º Cuál es la suma de  $639+639+639+639+639+639+639$ ?

Resolucion y demostracion; 7 veces  $639=639\times 7=4473$ .

*Problemas del segundo caso.*

1.º ¿Cuánto valen 6 libras de peras á 8 cuartos libra?

Resolucion:  $8\times 6=48$  cuartos.

Demostracion: 1 libra=8 cuartos.

2 libras=2 veces 8 cuartos= $8\times 2$

4 libras=4 veces 8 cuartos= $8\times 4$

6 libras=6 veces 8 cuartos= $8\times 6$ , etc.

2.º ¿Una familia que gasta diariamente 14 reales, cuánto gastará en un año?

Resolucion:  $14\times 365$  dias= $5110$  reales.

*Problemas del tercer caso.*

1.º A cuántas libras equivalen 5 arrobas?

Resolucion:  $25$  libras $\times 5=125$  libras.

Demostracion: 1 arroba= $25$  libras.

2 arrobas= $2$  veces  $25$  libras= $25\times 2$

5 arrobas= $5$  veces  $25$  libras= $25\times 5$ , etc.

2.º ¿Cuántas decenas simples tienen 3 unidades de millar?

Resolucion:  $100$  decenas  $\times 3=300$  decenas.

3.º Cuántos novenos hay en 17 unidades?

Resolucion:  $9$  novenos $\times 17=153$  novenos.

112. ¿Cuándo se hará uso de la operacion de dividir? En cuatro casos distintos: 1.º Cuando se

quiere hacer á un número 2 ó mas veces menor. 2.º Cuando se sabe el valor de varias cosas iguales, y se quiere hallar el de una de ellas. 3.º Cuando hay que convertir unidades inferiores en superiores. 4.º Cuando hay que averiguar las veces que un número está contenido en otro. (Y cuando hay que extraer raíces).

*Problemas de dividir del primer caso.*

1.º Qué número será 5 veces menor que 100?  
Resolución:  $100 : 5 = 20$

Demostracion: La mitad de 100 =  $\frac{100}{2}$ ; la tercera parte de 100 ó el número 3 veces menor que 100 =  $100 : 3 = \frac{100}{3}$ ; la quinta parte de 100, ó el número 5 veces menor que 100 =  $100 : 5 = \frac{100}{5}$ , etc.

2.º Si se distribuyen 3648 pesetas entre 12 personas, ¿Cuánto ha de recibir cada una?

Resolucion:  $3648 : 12 = \frac{3648}{12} = 304$  pesetas.

*Problema del segundo caso.*

6 libras de peras han costado 48 cuartos, ¿cuánto costó la libra?

Resolucion:  $48 : 6 = 8$  cuartos.

Demostracion: Si 6 libras cuestan 48 cuartos 1 libra que es la sexta parte de 6 libras debe costar la sexta parte de lo que cuestan 6 libras, esto es  $\frac{48}{6} = 8$ .

*Problemas del tercer caso.*

1.° A cuántas arrobas equivalen 125 libras?

Resolucion:  $125:25=5$  arrobas.

Demostracion: 1 libra equivale á 1 veinticinco avo ( $\frac{1}{25}$ ) de arroba, 2 libras  $=\frac{2}{25}$ .. 125 libras  $=\frac{125}{25}=5$

2.° ¿Cuántas unidades de millar hay en 300 decenas sencillas?

Resolucion:  $300:100=3$  unidades de millar.

3.° Cuántas unidades componen 153 novenos?

Resolucion:  $153:9=17$  unidades.

*Problemas del cuarto caso.*

1.° ¿Cuántas varas de paño se pueden comprar con 6448 pesetas, siendo el precio de una vara 8 pesetas?

Resolucion:  $6448:8=806$  varas.

La demostracion está basada en la definicion y prueba de la division, (números 60 y 86)

2.° La suma 2600 ha provenido de 8 sumandos iguales. ¿Cuál es uno de ellos?

Resolucion:  $2600:8=325$ , sumando que se deseaba hallar.

3.° Por qué número dividiremos el 16632, para que el cociente sea 54?

4.° ¿Por qué número multiplicaremos el 308 para que el producto sea 16652?

5.° De un monton de naranjas donde hay 6441, ¿cuántos montoncitos de á 19 naranjas podrian hacerse?

6.° Cuántas veces podrá restarse el 18 del 268?

*Análisis de las operaciones fundamentales.*

$  \begin{array}{r}  1.^{\circ} \ 455 = 400 + 30 + 5 \\  + \ 286 = 200 + 80 + 6 \\  + \ \underline{71} = \quad \quad 70 + 1 \\  \hline  = \ 792 = 600 + 180 + 12  \end{array}  $		<p align="center"><i>Centenas.</i></p> $600 = 6$ <p align="center"><i>Decenas.</i></p> $+ \ 180 = 1 \ 8$ <p align="center"><i>Unidades</i></p> $+ \ \underline{12} = \quad 1 \ 2$ <hr/> $= \ 792 = 7 \ 9 \ 2$
<p><i>unids.</i>                      <i>Decs.</i></p>		<p><i>unids.</i> <i>Decs.</i> <i>unids.</i></p>

$  \begin{array}{r}  2.^{\circ} \ 246 = 200 + 40 + 6 = 20 + 4 + 6 \\  - \ 194 = 100 + 90 + 4 = 10 + 9 + 4 \\  \hline  = \ 52 = \dots\dots\dots 5 + 2  \end{array}  $	
--	--

$  \begin{array}{r}  3.^{\circ} \ 245 \\  \times \ 36 \\  \hline  1470 \\  735 \\  \hline  = \ 8820  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  1.^{\circ} \ (200 + 40 + 5) \\  \times \quad \quad \quad 6 \\  \hline  = 1200 + 240 + 30  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  2.^{\circ} \ (200 + 40 + 5) \\  \times \quad \quad \quad 30 \\  \hline  = 6000 + 1200 + 150  \end{array}  $	<p align="center">Productos par- ciales.</p> $  \left. \begin{array}{r}  1200 \\  + \ 240 \\  + \ 30 \\  + \ 6000 \\  + \ 1200 \\  + \ 150 \\  \hline  \end{array} \right\}  $
---	---	--	--

*Producto total, = 8820*

$$\begin{array}{r}
 4.^{\circ} \ 34850 \ | \ 25 \\
 \underline{098} \quad \quad 1394 \\
 \quad \quad \quad 235 \\
 \quad \quad \quad \underline{0100} \\
 \quad \quad \quad \quad \quad 000
 \end{array}$$

1.º 3 decenas de millar : 25 = cero decenas de millar.

2.º 3 decenas de millar = 30 unidades de millar + las 4 del dividendo = 34, : 25 = 1 unidad de millar y 9 de residuo.

3.º 9 unidades de millar = 90 centenas simples + las 8 del dividendo = 98 : 25 = 3 centenas simples + 23 de residuo.

4.º 23 centenas = 230 decenas + las 5 del dividendo = 235 : 25 = 9 decenas + 10 de residuo.

5.º 10 decenas = 100 unidades + ninguna del dividendo = 100 : 25 = 4 unidades.

DIVIDENDOS <i>parciales.</i>	DIVI- sor.	COCIENTES <i>parciales.</i>	UNI- dades <i>senci- llas.</i>	RESÍDUOS.
1.º 3 decenas de millar.		Cero.	»	3 decenas de millar.
2.º 24 unidades de id.		1 unidad de millar.=	1000	9 unidades de idem.
3.º 98 centenas simples.	25	3 centenas simples.=	300	23 centenas simples.
4.º 235 decenas idem.		9 decenas id.	90	10 decenas id.
5.º 100 unidades idem.		4 unidades id.	4	Cero unidades idem.

*Cociente total.* . . . . . 1394

FIN DE LA PRIMERA PARTE.

## SEGUNDA PARTE.

### COMPRENDE TODO LO RELATIVO A LOS NÚMEROS

#### DECIMALES Y *sistema métrico.*

#### Sesta seccion.

113. Qué es simplificar un quebrado? Convertirle en otro cuyos dos términos sean más pequeños, pero del mismo valor que el primero.

114. Cómo se simplifica un quebrado? Dividiendo sus dos términos por un mismo número, submúltiplo de ambos.

115. ¿En que está basada la simplificacion de quebrados? En que un quebrado no altera de valor aunque sus dos términos se multipliquen ó dividan por un mismo número.

116. De que números es submúltiplo el 2? De todos los que acaben en cero ó guarismo par: 8, 10, 36, 54, etc. son múltiplos del 2, y éste, submúltiplo ó divisor de ellos.

117. De qué números es submúltiplo el 3? De todos cuyo valor absoluto de sus cifras sume 3 ó un múltiplo de 3: 6, 9, 15, 141, etc. son múltiplos del 3, y éste, submúltiplo ó divisor de ellos.

118. De qué números es submúltiplo el 5? De todos los acabados en cero ó en 5: 15, 20, 35, 80, etc. son múltiplos del 5, y éste, submúltiplo ó divisor de ellos.

119. De qué números es submúltiplo el 10? De todos los acabados en cero: 20, 40, 160, 2000, etc. son múltiplos del 10, y éste, submúltiplo ó divisor de ellos.

120. ¿Cuántas clases de factores, divisores ó submúltiplos han de considerarse en los números? Dos: simples y compuestos.

121. ¿Qué son factores simples ó números primos? Los que solo son divisibles por sí mismos y por la unidad ó el 1; como 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, etc.

122. ¿Qué son factores ó divisores compuestos? Los que se componen de dos ó más factores simples; como el 4 que es  $=2 \times 2$ , el 8  $=2 \times 2 \times 2$ , el 9  $=3 \times 3$ , etc.

123. ¿Cómo se hallan submúltiplos, divisores ó factores simples de un número? Dividiéndole por 2, por 3, por 5, por 7, por 11, etc. las veces que se pueda hasta que el último cociente sea un 1, ó la unidad.

## Ejemplo.

	Dividendos.	Divisores.
}	6300 :	2
	3150 :	2
	1575 :	3
	525 :	3
	175 :	5
	35 :	5
	7 :	7
1		

El número 6300 es un factor ó divisor compuesto de los factores simples

$$2^2 \times 3^2 \times 5^1 \times 7 = 6300.$$

124. ¿Cómo se hallan todos los factores compuestos de un número? Hallados ya los factores simples, se tira á su derecha una raya de arriba á abajo, se multiplica cada factor hallado por cada uno de los que están debajo, los productos se escriben á la derecha de dicha raya enfrente del multiplicador respectivo, y estos productos son los factores compuestos de dos submúltiplos. A la derecha de estos se tira otra raya, se multiplica cada factor de dos submúltiplos por cada factor simple que se halle en renglones inferiores, los productos se ponen á la derecha de la última raya enfrente de los multiplicadores respectivos, y estos productos son los factores compuestos de tres submúltiplos. Del mismo modo se continúa hasta encontrar un producto igual al número propuesto.

## Ejemplo:

	Factores simples.				
180	2	Factores de dos submúltiplos.			
90	2	4	Factores de tres submúltiplos.		
45	3	6	12	Factores de cuatro submúltiplos.	
15	3	9	18	36	Factor de cinco submúltiplos.
5	5	10, 15	20, 30, 45	60, 90	180 = Número propuesto.
1					

125. ¿De cuántos factores, entre simples y compuestos, debe constar cada número? Para saberlo, se hallan primero los factores simples, se añade al esponente de cada factor diferente una unidad, se multiplican entre sí aumentados con dicha unidad, y el producto determina el número total de factores. En el ejemplo anterior tenemos.

1.<sup>er</sup> factor simple =  $2^2$ , su esponente 2, mas 1 = 5.

2.<sup>o</sup> " " " =  $3^2$ , su " " 2, mas 1 = 3.

3.<sup>er</sup> " " " =  $5^1$ , su " " 1, mas 1 = 2.

Producto =  $3 \times 3 \times 2 = 18$ , núm. total de factores, contando con 180 que es factor de sí mismo y la unidad ó el 1 que es factor de todo número.

126. ¿Cómo se simplificarán los quebrados  $\frac{15}{30}, \frac{420}{630}$ ?

**De este modo:**

$$\begin{array}{l}
 1.^\circ \quad 15 \quad \underline{15 : 3} \quad \underline{5 : 5} \quad \underline{1} \\
 \quad \quad 30 \quad \underline{30 : 3} \quad \underline{10 : 5} \quad \underline{2} \\
 2.^\circ \quad 420 \quad \underline{420 : 2} \quad \underline{210 : 3} \quad \underline{70 : 5} \quad \underline{14 : 7} \quad \underline{2} \\
 \quad \quad 630 \quad \underline{630 : 2} \quad \underline{315 : 3} \quad \underline{105 : 5} \quad \underline{21 : 7} \quad \underline{3}
 \end{array}$$

127. Si al querer simplificar un quebrado, no se encontrase un divisor comun á ambos términos, qué se hará para hallarle? Averiguar cuál es el máximo divisor comun de ambos.

128. ¿A qué se llama máximo divisor comun de dos ó más números? Al mayor de los factores ó submúltiplos comunes á dichos números.

**Ejemplos.**

30 es divisible por 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 15, 30.  
 18 " " " " " " 6, 9, 18.  
 12 " " " " " " 6, 12.

En los que se vé que el máximo divisor comun de los números 50, 18 y 12 es el 6.

129. ¿Cómo se halla el máximo divisor comun de dos números? Dividiendo el mayor por el menor, despues el menor por el residuo, luego este residuo por el segundo residuo, etc. hasta encontrar un residuo cero, en cuyo caso el último divisor es el máximo divisor comun de los dos números propuestos. Y si fuese un 1, dichos números propuestos serían primos ó primeros entre sí.

## Ejemplos.

1.º El máximo divisor comun de 969 y 867 será 51:

PRIMER dividendo.	PRIMER divisor. Segundo dividendo.	PRIMER residuo. Segundo divisor. Tercer dividendo.	SEGUNDO residuo. Tercer divisor.
969 :	867 :	102 :	51 m.d.c.
COCIENTES....	1	8	2
<i>Residuos y divisores</i> 102	51	000	

2.º El máximo divisor comun de 97 y 70, es 1, porque dichos números son primos ó primeros entre sí.

	97 :	70 :	27 :	16 :	11 :	5 :	1, m.d.c.
<i>Cocientes</i> .....	4	2	1	1	1	2	5
<i>Residuos y divisores</i> .... 27	16	11	5	1	0		

130. Cómo se simplificará el quebrado  $\frac{867}{969}$ ?

De este modo:  $\frac{867 : 51}{969 : 51} = \frac{17}{19}$

131. Cómo se simplificará el quebrado  $\frac{70}{97}$ ?

De ningun modo, porque es irreducible.

132. Cuántas clases de quebrados hay? Dos: quebrados ordinarios y quebrados decimales.

133. Qué son quebrados ordinarios? Los que tienen por denominador un número cualquiera; v. gr.  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{8}{23}$ ,  $\frac{140}{689}$ , etc.

134. Qué son quebrados decimales? Los que tienen por denominador un 1 seguido de cero ó ceros: v. gr.  $\frac{2}{10}$ ,  $\frac{24}{100}$ ,  $\frac{788}{1000}$ , etc.

135. ¿Qué ventajas tienen los quebrados decimales sobre los quebrados ordinarios? Dos: 1.ª Que no necesitan denominador expreso como éstos, porque conocido el numerador, se deduce con facilidad el denominador; y sabiendo cual es el denominador se sabe tambien el número de cifras que ha de tener el numerador, lo que no sucede así con los quebrados ordinarios. 2.ª Que se ejecutan con los quebrados decimales todas las operaciones del mismo modo que con los números enteros, mientras que con los quebrados ordinarios hay más complicacion.

136. Conocido un numerador decimal, ¿cuál será su denominador? Un 1 y tantos ceros como cifras tenga el numerador.

137. Conocido un denominador decimal, ¿cuál será su numerador? Un número compuesto de tantas cifras como ceros tenga el denominador.

138. Los quebrados decimales ¿por qué tienen siempre por denominador un 1 seguido de cero ó ceros? Porque á la unidad se la considera dividida en 10 partes iguales llamadas décimas, ó en 100,

llamadas centésimas, ó en 1000, llamadas milésimas, etc.

139. ¿Cómo se escriben los quebrados decimales? A la derecha de los enteros ó unidades se pone una coma, despues de ésta las décimas, á continuacion las centésimas, milésimas, etc. Cuando no hay enteros ó unidades, se pone antes de la coma un cero para representarlos.

140. Qué objeto tiene la coma? Separar los enteros de los decimales.

141. Cómo se leen los decimales? Como los enteros, dando al fin la denominacion que corresponda á su denominador:

3,4	se lee 3 enteros y 4 décimas porque su denominador es.	10
84,36	» 84 » 34 centésimas »	100
0,848	» cero » 848 milésimas. »	1.000
0,0407	» cero » 407 diezmilésimas »	10.000

Se leerá cien milésimas cuando su denominador sea.	»	100.000
» millonésimas	» » »	1.000.000
» diezmillonésimas	» » »	10.000.000
» cienmillonésimas	» » »	100.000.000
etc.		etc.

142. ¿Cómo se convierten los quebrados ordinarios en decimales? Dividiendo el numerador por el denominador; si el quebrado es propio (1) resul-

---

(1) El quebrado es propio cuando su numerador es menor que su denominador, como  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{5}$ , etc. El quebrado es impropio cuando su numerador es igual ó mayor que su denominador, como  $\frac{2}{2}$ ,  $\frac{4}{3}$ ,  $\frac{7}{5}$ ,  $\frac{8}{1}$ , etc.

tará cero enteros en el cociente; á la derecha de este cero se pondrá la coma, y á la derecha del numerador otro cero, dividiendo el número que así resulte por el denominador, que dará las décimas en el cociente. A la derecha del residuo, si le hay, se añadirá otro cero, y volviendo á dividir el número que así resulte, dará las centésimas en el cociente. Así se continúa añadiendo un cero á cada resta ó residuo por cada nueva cifra decimal que se quiera hallar en el cociente.

$$\text{Ejemplo. } \frac{7}{8} = 70 \begin{array}{r} | 8 \\ \hline 60 \quad 0,875 \end{array}$$

**Demostracion.**

$$\frac{7}{8} = \frac{7000}{8} : 1000 = 875 : 1000 = \frac{875}{1000} = 0,875$$

143. ¿Qué puede ocurrir al convertir un quebrado ordinario en decimal? Tres cosas: 1.<sup>a</sup> Que la fraccion decimal que resulte sea exacta. 2.<sup>a</sup> Que sea periódica pura. 3.<sup>a</sup> Que sea periódica mixta.

144. ¿Qué es fraccion decimal exacta? Aquella cuyo residuo es cero.

145. ¿Qué es fraccion periódica pura? Aquella en cuyo cociente van repitiéndose una ó varias cifras indefinidamente; v. gr. 0,363636....

146. ¿Qué es fraccion periódica mixta? Aquella en cuyo cociente van repitiéndose desde cierto punto una ó varias cifras indefinidamente; 0,39777..

147. Cuándo resultará fraccion decimal exacta? Siempre que el denominador del quebrado simplificado no tenga mas submúltiplos ó factores sim-

ples que el 2 ó el 5, ó el dos y el 5 á la vez: v. gr.

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{7}{25}, \frac{17}{40}, \text{ etc.}$$

148. ¿Cuándo resultará fracción periódica pura? Siempre que el denominador del quebrado simplificado no tenga por factores simples ni el 2 ni el 5; v.gr.  $\frac{4}{9}, \frac{2}{3}, \frac{11}{21}, \text{ etc.}$

149. ¿Cuándo resultará fracción periódica mixta? Siempre que el denominador del quebrado simplificado tenga algun otro factor además del 2 ó el 5; v.gr.  $\frac{5}{6}, \frac{9}{14}, \frac{11}{15}, \text{ etc.}$

150. ¿Cómo se trasforma una fracción decimal exacta en el quebrado ordinario correspondiente? Poniendo por numerador la fracción, por denominador un uno y tantos ceros como cifras tenga dicha fracción, y simplificando el quebrado. Ejemplo:  $0,75 = \frac{75}{100} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$

151. ¿Cómo se trasforma una fracción periódica pura en el quebrado ordinario correspondiente? Poniendo por numerador el período, por denominador tantos nueves como cifras tenga dicho período, y simplificando el quebrado. Ejemplo:  $0,3636... = \frac{36}{99} = \frac{12}{33} = \frac{4}{11}$

152. ¿Cómo se trasforma una fracción periódica mixta en el quebrado ordinario correspondiente? Poniendo por numerador todas las cifras que hay desde la coma hasta la cifra en que termina el primer período, de este número se resta la parte no periódica, á la resta se pone un denominador com-

puesto de tantos nueves como cifras tiene el periodo y tantos ceros despues como cifras tiene la parte no periódica, y se simplifica el quebrado. Ejemplo:

$$0,39777\dots = \frac{397-39}{900} = \frac{358 : 2}{900 : 2} = \frac{179}{450}$$

### 153 ¿Qué quebrados ordinario y decimal

DE	Corresponden á	Quebrado ordinario.	Quebrado decimal.
Legua.	12600 piés?	$\frac{12600}{20000} =$	0,63 de legua.
Estadal.	3 varas?	$\frac{3}{4} =$	de estadal.
Vara.	2 piés?	$\frac{2}{3} =$	0,66... de vara.
Pié.	8 pulg. <sup>as</sup>	$\frac{8}{12} =$	0,66... de pié.
Pulgada.	10 líneas.	$\frac{10}{16} =$	de pulgada.
Fag. <sup>a</sup> sup. <sup>l</sup>	248 est. <sup>s</sup> c.	$\frac{248}{576} =$	de estad. cud. <sup>o</sup>
Vr. <sup>a</sup> cud. <sup>a</sup>	7 piés cud.	$\frac{7}{10} =$	0,777.. de vr. <sup>a</sup> c. <sup>a</sup>
Vara cúb. <sup>a</sup>	18 piés cú.	$\frac{18}{27} =$	0,... de vr. <sup>a</sup> cúb. <sup>a</sup>
Fanega.	9 celem. <sup>es</sup>	$\frac{9}{12} =$	0,75 de fanega.
Cántara.	6 azumb. <sup>es</sup>	$\frac{6}{10} =$	"
Cuartillo.	3 copas.	$\frac{3}{4} =$	"
Quintal.	1 arroba.	$\frac{1}{2} =$	"
Arroba.	16 libras.	$\frac{16}{20} =$	"
Duro.	3 pesetas.	$\frac{3}{4} =$	"
Peseta.	3 reales.	$\frac{3}{4} =$	"
Real.	26 marv. <sup>is</sup>	$\frac{26}{100} =$	"
Año.	5 meses.	$\frac{5}{12} =$	"
Dia.	13 horas.	$\frac{13}{24} =$	"

154. Qué quebrados ordinario y decimal

DE	Corresponden A	ORDINARIO.	Decimal.
Estd. al	3 varas y 2 piés? =	$\frac{3 \times 5 + 2}{4 \times 3} = \frac{17}{12} = \dots$	0,916 de estadal.
Vr.º lin	2 piés y 9 pulg.ªs =	$\frac{2 \times 12 + 9}{3 \times 12} = \frac{33}{36} = \dots$	0,9... de v. lineal
ld. cd.ª	2 piés c. y 9 plg. c. =	$\frac{2 \times 12^2 + 9}{5 \times 12^2} = \frac{279}{432} = \frac{41}{16} = \dots$	0,69 (1) de v. c.
Id. cú.ª	2 id. cb. y 9 id. cb. =	$\frac{2 \times 12^3 + 9}{3 \times 12^3} = \frac{385}{576} = \dots$	0,.... de v. cú.ª
Fang.ª	3 clm. es y 3 cuat. os =	$\frac{5 \times 4 + 3}{12 \times 4} = \frac{23}{48} = \dots$	» » de fanega.
Azm. re	2 cuat. os y 3 copas. =	$\frac{2 \times 4 + 3}{4 \times 4} = \frac{11}{16} = \dots$	» » de azumb.
Arroba	36 on. as =	$\frac{36}{25 \times 16} = \frac{9}{100} = \dots$	» » de arroba.
Duro.	3 pts., 2 rs. y 9 mrs. =	$\frac{(3 \times 4 + 2) \times 34 + 9}{5 \times 4 \times 34} = \dots$	»
Peseta.	3 rs. y 17 marv. is =	$\frac{3 \times 34 + 17}{4 \times 34} = \dots$	»
Año.	3 meses y 26 dias. =	$\frac{3 \times 30 + 26}{12 \times 30} = \dots$	»

(1) Cuando alguna cifra decimal pase de 5 se puede suprimir ésta y las que sigan, aumentando en una unidad la cifra inmediata de la izquierda, porque el valor total del quebrado altera muy poco; así 0,247869 y 0,24787 y 0,2479 y 0,248 y 0,25 son casi equivalentes.

155. ¿Qué le sucede á un quebrado decimal cuando se le añaden ceros á su derecha? Que no altera en nada su valor; pues  $0,5=0,50=0,500$ , etc.

**Demostracion.**

$$0,5 = \frac{5}{10} = \frac{5 \times 10}{10 \times 10} = \frac{50}{100} = 0,50 \text{ (Veánse los números 115 y 126).}$$

$$0,5 = \frac{50}{100} = \frac{50 \times 10}{100 \times 10} = \frac{500}{1000} = 0,500$$

156. ¿Qué le sucede á un quebrado decimal cuando se le añaden ceros á su izquierda? Que su valor se hace 10 veces menor tantas veces como ceros se ponen.

**Demostracion.**

$$0,05 = 0,5 : 10 = \frac{5 : 10}{10} = \frac{5}{10 \times 10} = \frac{5}{100}$$

(Véase el número 82.)

$$0,005 = 0,5 : 100 = \frac{5 : 100}{10} = \frac{5}{10 \times 100} = \frac{5}{1000}$$

Todo quebrado, que no es mas que una division indicada, queda dividido, dividiendo su numerador, ó multiplicando su denominador. (V. núm. 82.)

157. Cómo se suman los decimales? Se colocan los sumandos unos debajo de otros de modo

que las comas, las décimas, centésimas, etc. estén respectivamente unas enfrente de otras; se tira una raya debajo del último sumando, se suman como los enteros, y en la suma se pone otra coma enfrente de las comas de los sumandos.

### Ejemplos.

- 1.°  $0,6 + 0,46 + 0,80 + 0,504 + 0,8407 =$   
 2.°  $34,6 + 263,546 + 0,5 + 3787 + 26,0026 =$

#### Resolucion del

$$\begin{array}{r}
 1.^\circ \quad 0,6 \\
 + \quad 0,46 \\
 + \quad 0,80 \\
 + \quad 0,504 \\
 + \quad 0,8407 \\
 \hline
 = \quad 3,2047
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2.^\circ \quad 34,6 \\
 + \quad 263,546 \\
 + \quad 0,5 \\
 + \quad 3787 \\
 + \quad 26,0026 \\
 \hline
 = \quad 4111,6486
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3.^\circ \quad \frac{1}{2} = 0,5 \quad + \\
 + \quad \frac{3}{4} = 0,75 \quad + \\
 + \quad \frac{7}{8} = 0,875 \quad + \\
 + \quad \frac{9}{11} = 0,8181... = \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4.^\circ \quad 4\frac{1}{2} = 4,5 \quad + \\
 + \quad 14\frac{2}{5} = 14,4 \quad + \\
 + \quad 3\frac{2}{3} = 3,666... + \\
 + \quad 548 = 548 \quad + \\
 + \quad 60\frac{7}{9} = 60,777... = \\
 \hline
 \end{array}$$

2,9431

631,343

5.° ¿Cuántas arrobas suman 3 arrobas y 15 libras + 18 arrobas y 60 cuarterones + 16 arrobas y 12 onzas + 35 arrobas, 12 libras, 3 cuarterones y 2 onzas?

### Resolucion.

$$\begin{aligned}
 3\frac{15}{25} &= \dots\dots\dots 3,6 \text{ arrobas.} \\
 + 18\frac{60}{25 \times 4} &= 18\frac{60}{100} = \dots\dots\dots 18,6 + \text{ »} \\
 + 16\frac{12}{25 \times 16} &= 16\frac{12}{400} = \dots\dots\dots 16,05 + \text{ »} \\
 + 35\frac{(12 \times 4 + 3) \times 4 + 2}{25 \times 16} &= 35\frac{206}{400} = 35,515 = \\
 &\hspace{15em} \underline{\hspace{15em}} \\
 &\hspace{15em} 75,745 \text{ arb.}^{\text{as}}
 \end{aligned}$$

6.º ¿Cuántas libras suman 3 arrobas y quince libras + 18 arrobas y 60 cuarterones + 16 arrobas y 12 onzas + 35 arrobas y 12 libras 3 cuarterones y 2 onzas?

$$\begin{aligned}
 3 \times 25 + 15 &= \dots\dots\dots 90 \quad + \text{ libras.} \\
 + \frac{18 \times 25 \times 4 + 60}{4} &= \frac{1860}{4} = \dots\dots\dots 465 \quad + \text{ »} \\
 + \frac{16 \times 25 \times 16 + 12}{16} &= \frac{6412}{16} = \dots\dots\dots 400,75 + \text{ »} \\
 + \frac{(35 \times 25 + 12) \times 4 + 3 \times 4 + 2}{16} &= \\
 \frac{14206}{16} &= \dots\dots\dots 887,875 = \text{ »} \\
 &\hspace{15em} \underline{\hspace{15em}} \\
 &\hspace{15em} 1843,625 \text{ libras.}
 \end{aligned}$$

158. ¿Cómo se restan los decimales? Se coloca el sustraendo debajo del minuendo de modo que las comas, las décimas, centésimas, etc., estén res-

pectivamente unas enfrente de otras; se tira una raya por debajo, se restan como los enteros y en la resta se pone otra coma enfrente de las anteriores.

Si hubiese mas cifras decimales en el minuendo que en el sustraendo, ó vice-versa, se iguala el número de ellas con ceros (v. núm 155) antes de hacer la resta.

### Ejemplos.

$$1.^\circ \quad 0,7 - 0,275 = \quad 2.^\circ \quad 386,5409 - 97,7 =$$

$$3.^\circ \quad \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \quad 4.^\circ \quad 14\frac{4}{5} - 9\frac{7}{8} =$$

### Resolucion del

$$\begin{array}{r} 1.^\circ \quad 0,700 \\ \quad -0,275 \\ \hline =0,425 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2.^\circ \quad 386,5409 \\ \quad - 97,7000 \\ \hline =288,8409 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3.^\circ \quad \frac{3}{4} = 0,75 \\ \quad - \frac{1}{2} = 0,50 \\ \hline \quad \quad 0,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4.^\circ \quad 14\frac{4}{5} = 14,800 \\ \quad - 9\frac{7}{8} = 9,875 \\ \hline \quad \quad 4,925 \end{array}$$

5.º De 16 arrobas, 15 libras y 12 onzas de cacao que había en un comercio, se han vendido 9 arrobas, 24 libras y 3 cuarterones. ¿Cuántas arrobas hay sobrantes?

### Resolucion.

$$16 + \frac{15 \times 16 + 12}{25 \times 16} = 16 \frac{252}{400} = 16,63 \text{ arb.}^{\text{as}} -$$

$$- 9 + \frac{24 \times 4 + 3}{25 \times 4} = 9 \frac{99}{100} = 9,99 \text{ } \gg \text{ } =$$

$$\hline 6,64 \text{ arb.}^{\text{as}}$$

6.º De 16 arrobas, 15 libras y 12 onzas de cacao que había en un comercio, se han vendido 9 arrobas, 24 libras y 3 cuarterones. ¿Cuántas libras hay sobrantes?

**Resolucion:**

$$\begin{array}{r}
 16 \times 25 + 15 + \frac{12}{16} = 415 \frac{12}{16} = 415,75 \text{ libras.} \quad \text{—} \\
 \text{— } 9 \times 25 + 24 + \frac{3}{4} = 249 \frac{3}{4} = 249,75 \quad \text{»} \quad \text{=} \\
 \hline
 166 \quad \text{libras.}
 \end{array}$$

159. Cómo se multiplican los decimales? Lo mismo que los enteros, sin hacer caso de las comas, y separando de la derecha del producto con una coma tantas cifras como guarismos decimales haya en el multiplicando y multiplicador. Si en el producto hubiese menos cifras que las que hay que separar, se añade á su izquierda un número suficiente de ceros, para que despues de la coma haya tantos decimales como en ambos factores.

**Ejemplos.**

- 1.º  $2678,34 \times 4,7 = 12589,138.$
- 2.º  $0,025 \times 0,07 = 0,00175.$
- 3.º  $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8} = 075 \times 0,625 =$
- 4.º  $25\frac{1}{2} \times 8\frac{11}{12} = 25,5 \times 8,9166... =$
- 5.º ¿Cuántos reales valen 16 arrobas y 15 libras de cacao á 160 reales y 17 maravedis la arroba?

**Resolucion:**  $160\frac{17}{34}$  rs.  $\times 16\frac{15}{25}$  arbs. =  $160,5 \times 16,6 =$

6.º ¿Cuántas pesetas valen 16 arrobas, 15 libras y 12 onzas de cacao á 40 pesetas, 3 reales y 17 maravedises la arroba?

**Resolucion.**

$$\left(40 + \frac{3 \times 34 + 17}{4 \times 34}\right) \times \left(16 + \frac{15 \times 16 + 12}{25 \times 16}\right) = 40\frac{419}{136} \text{ pts.}$$

$$\times 16\frac{252}{400} \text{ arrobas} = 40,875 \times 16,63 =$$

7.º ¿Cuántas pesetas valen 16 arrobas, 15 libras, 2 cuarterones y 4 onzas de cacao á 40 pesetas y 5½ reales la arroba?

**Resolucion.**

$$\left(40 + \frac{3 \times 2 + 1}{4 \times 2}\right) \times \left(16 + \frac{(15 \times 4 + 2) \times 4 + 4}{25 \times 4 \times 4}\right) = 40\frac{7}{8}$$

$$\times 16\frac{252}{400} = 40,875 \times 16,63 =$$

160. ¿Cómo se multiplica abreviadamente un número decimal por la unidad seguida de ceros? Corriendo la coma hacia la derecha tantos lugares como ceros tenga la unidad, y si no hubiese bastantes guarismos para correr la coma, se añade el suficiente número de ceros.

**Ejemplos.**

- 1.º  $36,584 \times 10 = 365,84.$
- 2.º  $36,584 \times 100 = 3658,4.$
- 3.º  $36,584 \times 1000 = 36584.$
- 4.º  $36,584 \times 10000 = 365840.$

161. ¿Por qué se separan á la derecha del producto de los decimales tantas cifras como guarismos decimales haya en ambos factores? Para hacerle tantas veces menor, como veces mayor se hicieron los factores al prescindir de la coma en la multiplicacion.

### Ejemplo y demostracion.

Si multiplico 40,875 por 16,63, prescindiendo de la coma, hago al primer factor 1000 veces mayor y 100 al 2.<sup>o</sup> (V. el núm. 160) y el producto 67975125 será  $1000 \times 100$  veces mayor, luego el producto verdadero debe ser 100000 veces menor, lo que se consigue, dividiéndole por 100000 (V. el núm. 78) resultando ser = 679,75125.

162. Cómo se dividen los decimales? Como los enteros, pero el dividendo y divisor han de tener el mismo número de cifras decimales, para lo que se añaden ceros á la derecha del que tenga menos. Si el cociente no es exacto, se reduce á decimal el quebrado que resulte.

### Ejemplo:

$$679,75125 : 16,63 = 679,75125 : 16,63000 = 40,875.$$

163. ¿Por qué han de tener el dividendo y divisor igual número de cifras decimales? Para multiplicar á uno y otro por una misma cantidad á fin de que el cociente no sufra alteracion. (V. los números 82, 115, 155 y 160).

164. ¿Cómo se divide abreviadamente un número decimal por la unidad seguida de ceros? Corriendo la coma hacia la izquierda tantos lugares

como ceros tenga la unidad, y si no hubiese bastantes guarismos para correr la coma, se añade el suficiente número de ceros.

### Ejemplos:

- 1.º 36,584 : 10 = 3,6584.
- 2.º 36,584 : 100 = 0,36584.
- 3.º 36,584 : 1000 = 0,036584.
- 4.º 36,584 : 10000 = 0,0036584.

165. Qué es valuar quebrados? Hallar su equivalencia en unidades de especie inferior á la que se refiere el quebrado.

166. Cómo se valúa un quebrado? Multiplicando su numerador por las unidades inferiores que tiene aquella á que se refiere el quebrado, y dividiendo el producto por el denominador; si hay residuo se vuelve á valuar el nuevo quebrado.

### Ejemplos.

$$\begin{aligned}
 1.º \quad \frac{2}{3} \text{ de arrb.} &= \frac{2 \times 25 \text{ libs.}}{3} = \frac{50}{3} = 16 \frac{2}{3} \text{ libras.} \\
 \frac{2}{3} \text{ de lib.} &= \frac{2 \times 16 \text{ onzas.}}{3} = \frac{32}{3} = 10 \frac{2}{3} \text{ onzas.} \\
 \frac{2}{3} \text{ de onza} &= \frac{2 \times 16 \text{ adrms.}}{3} = \frac{32}{3} = 10 \frac{2}{3} \text{ adrms.} \\
 \frac{2}{3} \text{ de adm.} &= \frac{2 \times 3 \text{ tmins}}{3} = \frac{6}{3} = 2 \text{ tomines.}
 \end{aligned}$$

De donde resulta que  $\frac{2}{3}$  de arroba equivalen á 16 libras, 10 onzas, 10 adarmes y 2 tomines.

$$2.^\circ \frac{666}{1000} \text{ de arrob.} = \frac{666 \times 25 \text{ lbs.}}{1000} = 0,666 \times 25 =$$

16,65 libras.

$$\frac{65}{100} \text{ de lib.} = \frac{65 \times 16 \text{ onzas}}{100} = 0,65 \times 16 = 10,4 \text{ onzs.}$$

$$\frac{4}{10} \text{ de onza} = \frac{4 \times 16 \text{ adrms.}}{10} = 0,4 \times 16 = 6,4 \text{ adrms.}$$

$$\frac{4}{10} \text{ de adrm} = \frac{4 \times 3 \text{ tmins.}}{10} = 0,4 \times 3 = 1,2 \text{ tomin.}$$

Resultando que 0,666 de arroba = 16 libras, 10 onzas, 6 adarmes, 1 tomin y 2 décimas de tomin.

167. ¿Cómo se valúan quebrados de quebrados? Poniendo por numerador el producto de los numeradores, y por denominador el producto de los denominadores. Ejemplo:  $\frac{2}{3}$  de  $\frac{4}{5} = \frac{2 \times 4}{3 \times 5} = \frac{8}{15} = 0,533...$

168. ¿Cómo se valúan quebrados de mixtos? Despues de reducido el mixto á quebrado se valúan como los quebrados de quebrados.

$$\text{Ejemplo: } \frac{3}{4} \text{ de } 7\frac{1}{2} = \frac{3}{4} \text{ de } \frac{7 \times 2 + 1}{2} = \frac{3}{4} \text{ de } \frac{15}{2} =$$

$$\frac{45}{8} = 5\frac{5}{8} = 5,625.$$

(Todo número mixto se convierte en quebrado multiplicando el entero por el denominador del quebrado que le acompaña, al producto se añade el numerador, y al resultado se le pone por denominador el mismo del quebrado.)

169. ¿Cómo se valúa un quebrado mas una parte del mismo? Dejando al primero como está, multiplicando el denominador del segundo quebrado



ferior son 10, 100, 1000, etc. veces menores que dicha unidad principal. 2.<sup>a</sup> Que la nomenclatura de los múltiplos y divisores es muy sencilla, expresiva y uniforme. 3.<sup>a</sup> Que las operaciones se practican en un todo como las de los decimales. 4.<sup>a</sup> Que para convertir unidades superiores en inferiores, ó vice-versa, basta correr la coma algunos lugares hacia la derecha ó hacia la izquierda.

173. Cómo se forman los múltiplos? Anteponiendo al nombre de cada unidad principal una de las palabras griegas: *Deca*, *Hecto*, *Kilo* y *Miria*, que significan 10, 100, 1000, 10000, respectivamente.

### Ejemplos:

Decámetro = 10 metros.

Decálitro = 10 litros.

Decágramo = 10 gramos.

Kilómetro = 1000 metros.

Kilólitro = 1000 litros.

Kilógramo = 1000 gramos.

Hectómetro = 100 metros.

Hectólitro = 100 litros.

Hectógramo = 100 gramos.

Miriámetro = 10000 metros.

Miriálitro = 10000 litros.

Miriagramo = 10000 gramos.

174. Cómo se forman los divisores? Anteponiendo al nombre de cada unidad principal las palabras latinas: *deci*, *centi*, *mili*, que significan décima, centésima, milésima, respectivamente.

### Ejemplos:

decímetro = 0,1 de metro.

decilitro = 0,1 de litro.

decígramo = 0,1 de gramo.

centímetro = 0,01 de metro.

centilitro = 0,01 de litro.

centígramo = 0,01 de gramo.

milímetro = 0,001 de metro.

mililitro = 0,001 de litro.

milígramo = 0,001 de gramo.

175. ¿Cómo se escriben los números métricos? Los múltiplos como enteros, á la izquierda de las unidades principales, y los divisores como decimales á la derecha de la coma; pues

Deca	es =	decena.		deci	=	décima.
Hecto	» =	centena.		centi	=	centésima.
Kilo	» =	millar.		mili	=	milésima.
Miria	» =	decena de millar.				

176. Cómo se leen los números métricos? Como enteros hasta la coma, dando la denominacion de la unidad; y como decimales las cifras restantes, dando á la última la denominacion correspondiente. Ejemplo: 64853,279 Metros, se lee: sesenta y cuatro mil ochocientos cincuenta y tres metros y doscientos setenta y nueve milímetros. Tambien puede leerse como número complejo, así: 6 miriámetros, 4 kilómetros, 8 hectómetros, 5 decámetros, 3 metros, 2 decímetros, 7 centímetros y 9 milímetros. (1)

177. Qué es número complejo? El que consta de unidades de especie diferente y naturaleza igual; v. gr. 4 arrobas, 6 libras y 8 onzas. 18 Hl., 6 Dl., 9 l., 2 dl. y 5 cl.

178. Qué es número incomplejo? El que consta

(1) Para escribir abreviadamente el nombre de las medidas métricas se pone la inicial del múltiplo, mayúscula, y la de la unidad y divisor minúsculas. Las medidas cuadradas tienen además el esponente 2 á la derecha de la inicial, y las cúbicas el esponente 3. Ejemplos: Km.=Kilómetro. Mm.=Miriámetro. Dm<sup>2</sup>. =Decámetro cuadrado. Dl.=decálitro. dl.=decilitro dm<sup>3</sup>. =decímetro cúbico. Hg.=Hectógramo.

de una sola especie de unidades; v. gr. 75 libras, 546 Metros.

179. Qué es el metro? La unidad principal de medidas de longitud, equivalente á la diezmilésima parte de la distancia que hay desde el polo Norte hasta el Ecuador, contada sobre un meridiano terrestre.

180. ¿A qué medida antigua reemplaza el metro? A la vara; pero es 164 milímetros más largo que ella.

La vara = 836 mm. = 8 dm. + 3 cm. + 6 mm.

El metro = 10 dm. = 100 cm. = 1000 mm. = 1,196 vara.

181. ¿Cuáles son los múltiplos y divisores del metro?

**Los múltiplos son:**                      **Los divisores son:**

el Mm. = 10000 metros = 10 Km.	el dm. = 0,1 de metro = 10 cm.
el Km. = 1000 id. = 10 Hm.	el cm. = 0,01 de id. = 10 mm.
el Hm. = 100 id. = 10 Dm.	el mm. = 0,001 de id.
el Dm = 10 id. = 10 m.	
1 id. unidad. = 10 dm.	

### **Ejercicios:**

1.º Convertir en incomplejos:

2 Mm. + 8 Km. + 7 Hm. + 6 Dm. + 9 m. + 7  
cm. = 28769,07 Metros.

14 Km. + 6 Hm. + 7 dm. + 9 mm. =

84 Mm. + 23 Hm. + 16 m. + 29 mm. =

746 Km. + 548 dm. + 8 mm. =

8494 Hm. + 6 m. + 8 cm. =

2.º Convertir en complejos:

28769,07 metros. = 2 Mm, 8 Km, 7 Hm, 6 Dm, 9 m. y 7 cm.

14600,709 id. =

842316,029 id. =

746054,809 id. =

849406,08 id. =

182. Qué es el metro cuadrado? La unidad principal de medidas superficiales; es un cuadrado que tiene un metro por cada lado.

183. ¿A qué medida antigua reemplaza el metro cuadrado? A la vara cuadrada; pero es 301260 milímetros cuadrados mayor que ella.

La vara cuadrada =  $698740 \text{ mm}^2 = 69 \text{ dm}^2 + 87 \text{ cm}^2 + 40 \text{ mm}^2$ .

El metro cuadrado =  $100 \text{ dm}^2 = 10.000 \text{ cm}^2 = 1.000.000 \text{ mm}^2 = 1,431151 \text{ vara cuadrada}$ .

184. ¿Cuáles son los múltiplos y divisores del metro cuadrado?

Los múltiplos son:

El  $\text{Hm}^2$  ó Hectárea =  $10.000 \text{ m}^2 = 100 \text{ Areas}$ .

El  $\text{Dm}^2$  ó Area =  $100 \text{ m}^2$

El metro cuadrado se llama tambien centiárea porque es la centésima parte del Area. =  $100 \text{ dm}^2$ .

Los divisores son:

El  $\text{dm}^2 = 0,01$  de metro cuadrado =  $100 \text{ cm}^2$ .

El  $\text{cm}^2 = 0,0001$  de id. id. =  $100 \text{ mm}^2$ .

El  $\text{mm}^2 = 0,000001$  de id. id.

185. Qué es la Hectárea? Un cuadrado que tiene 100 metros por cada lado ó 10.000 metros cuadrados.

186. Qué es el Area? Un cuadrado que tiene 10

metros por cada lado ó 100 metros cuadrados. (1)

187. ¿A qué medidas antiguas reemplazan la Hectárea y el Area? A la fanega, al celemin y al estadal superficiales.

*La fanega superficial* = 0,643957 de Hectárea = 64 Areas, 39 centiáreas ó metros cuadrados y 57 decímetros cuadrados.

*El celemin superficial* = 5,3663 Areas. = 5 Areas, 56 centiáreas ó m<sup>2</sup> y 63 dm<sup>2</sup>.

*El estadal superficial* = 11,18 m<sup>2</sup> ó centiáreas.

*La Hectárea* = 1,5528988 fanega = 18,63478 celemines = 894,4697 estadales superficiales.

### Ejercicios:

1.º Convertir en incomplejos:

76 Ha., 12 Areas, 23 cents, 43 cm<sup>2</sup> = 7612,230043 A.

148 Areas 6 m<sup>2</sup> 14 dm<sup>2</sup> 6 mm<sup>2</sup>. =

414 Hm<sup>2</sup>, 9 Dm<sup>2</sup> 746 cm<sup>2</sup> =

546 m<sup>2</sup>, 2 dm<sup>2</sup> 7 cm<sup>2</sup> 8 mm<sup>2</sup>. =

497 Ha., 17 cA. 146 mm<sup>2</sup> =

2.º Convertir en complejos:

7612,230043 Areas = 76 Ha., 12 Areas, 25 m<sup>2</sup>,

43 cm<sup>2</sup>.

148,06140006 id. = 1 Ha., 48 Areas, 6 cA.,

14 dm<sup>2</sup>, 6 mm<sup>2</sup>.

4140907,46 m<sup>2</sup> =

546,020708 centiáreas =

497,1700000146 Ha. =

(1) No es lo mismo metros cuadrados que metros en cuadro, pues 2 metros cuadrados son dos cuadrados de  $\frac{1}{2}$  metro = 200 dm<sup>2</sup>. 2 metros en cuadro es un cuadrado de 2 metros por cada lado = 400 decímetros cuadrados.

188. Qué es el metro cúbico? La unidad principal de medidas cúbicas: es un volúmen que tiene de largo un metro, de ancho otro metro, y de alto ó grueso otro metro.

189. ¿A qué medida antigua reemplaza el metro cúbico? A la vara cúbica, pero es 415921059 mm<sup>3</sup> mayor que ella.

La vara cúbica = 584078941 mm<sup>3</sup> = 584 dm<sup>3</sup> + 078 cm<sup>3</sup> + 941 mm<sup>3</sup>

El metro cúbico = 1000 dm<sup>3</sup> = 1.000.000 cm<sup>3</sup> = 1.000.000.000 mm<sup>3</sup> = 1,712097337 vara cúbica.

190. ¿Cuáles son los múltiplos y divisores del metro cúbico? El metro cúbico, que tambien se llama *tonelada de arqueo*, no tiene múltiplos usuales, pero tiene los divisores siguientes:

el dm<sup>3</sup> = 0,001 de metro cúbico = 1000 cm<sup>3</sup>

el cm<sup>3</sup> = 0,000001 de id. id. = 1000 mm<sup>3</sup>

el mm<sup>3</sup> = 0,000000001 de id. id.

El metro cúbico = 1000 dm<sup>3</sup>.

### Ejercicios:

1.º Convertir en incomplejos:

16 m<sup>3</sup>, 574 dm<sup>3</sup>, 489 cm<sup>3</sup> y 999 mm<sup>3</sup> = 16,574489999 m<sup>3</sup>

8 m<sup>3</sup>, 75 dm<sup>3</sup>, 62 cm<sup>3</sup> y 80 mm<sup>3</sup> =

548 m<sup>3</sup>, 6 dm<sup>3</sup>, 7 cm<sup>3</sup> y 4 mm<sup>3</sup> =

23 m<sup>3</sup>, 49 cm<sup>3</sup> y 500 mm<sup>3</sup> =

2.º Convertir en complejos:

16,574489999 m<sup>3</sup> = 16 m<sup>3</sup>, 574 dm<sup>3</sup>, 489 cm<sup>3</sup> y 999 mm<sup>3</sup>.

8,075062080 m<sup>3</sup> =

8 m<sup>3</sup>, 75 dm<sup>3</sup>, 62 cm<sup>3</sup> y 80 mm<sup>3</sup> =

548,006007004 m<sup>3</sup> =

23,000049500 m<sup>3</sup> =

191. Qué es el litro? La unidad principal de medidas de capacidad: es lo que cabe en un decímetro cúbico.

Un cajoncito de madera ú hojadelata que tuviese por dentro un decímetro de largo, otro de ancho y otro decímetro de hondo cabría justamente un litro de agua, ó de vino, ó de trigo, etc.

192. ¿Cuáles son los múltiplos y divisores del litro?

**Los múltiplos son:**

**Los divisores son:**

el Kl. = 1000 litros = 10 Hl. (1)

el dl. = 0,1 de litro 10 cl.

el Hl. = 100 id. = 10 Dl.

el cl = 0,01 de id. 10 ml.

el Dl. = 10 id. = 10 l.

el ml. = 0,001 de id.

El litro = 10 dl. = 100 cl. = 1000 ml.

193. ¿A qué medidas antiguas reemplazan el litro, el decálitro y el hectólitro? El litro y decálitro á la azumbre, cántara y arroba de líquidos. El hectólitro reemplaza á la fanega de áridos.

La azumbre = 2,016 litros, = 2 litros, 1 centílitro y 6 mililitros.

La cántara = 16,133 litros, = 1 Dl., 6 l., 1 dl., 5 cl. y 3 ml.

La arroba de aceite = 12,563 litros.

La fanega = 55,501 litros.

El litro = 0,496 de azumbre, = 1,983 cuartillo.

---

(1) El Kilólitro se llama tambien como el metro cúbico, tonelada de arqueo. Un cajon grande que tuviese por dentro un metro de largo, otro metro de ancho, y otro metro de hondo, cabría justamente un kilólitro de agua, ó de vino, ó de trigo, etc.

El Dl. = 0,62 cántaras, = 4,96 azumbres, =  
19,835 cuartillos.

Id. = 0,796 de arroba de aceite. = 19,9  
libras de aceite.

El Hl. = 1,801 fanega, = 21,62 celemines.

### Ejercicios:

1.° Convertir en incomplejos:

13 Kl., 6 Hl., 9 Dl., 8 l. y 9 cl. = 13698,09 litros.

16 Hl., 4 l. y 6 ml. =

9 Dl., 6 dl. =

346 Kl., 26 l. y 12 ml. =

63 Hl. y 274 cl. =

2.° Convertir en complejos:

13698,09 litros. = 13 Kl., 6 Hl., 9 Dl. 8 l. y 9 cl.

1604,006 id. =

90,6 id. =

846026,012 id. =

6302,74 id. =

194. Qué es el gramo? La unidad principal de medidas de peso: es el peso de un centímetro cúbico de agua pura en el estado de su mayor densidad.

Si llenásemos de dicha agua pura un cajoncito que tuviera por dentro un centímetro de largo, otro centímetro de ancho, y otro centímetro de hondo; (1) el peso de tan poquita agua sería un gramo.

(1) Esta diminuta medida de capacidad es un mililitro.

195 ¿Cuáles son los múltiplos y divisores del gramo?

**Los múltiplos son:**

**Los divisores son:**

el Kg. (1)=1000 gramos=10 Hg.	el dg.=0,1 de gm.=10 cg.
el Hg. = 100 id. =10 Dg.	el cg.=0,01 de id. =10 mg.
el Dg. = 10 id. =10 gs.	el mg.=0,001 de id.

El gramo=10 dg.=100 cg.=1000 mg.

196. ¿A qué medidas antiguas reemplaza el Kilógramo? A la libra, á la arroba y á la cántara de líquidos pónderomensurables.

La libra=0,460 Kg.=4 Hg. y 6 Dg.=460 gramos.

La arroba=14,502 Kg.=11 Kg., 5 Hg. y 2 gramos=14502 gramos.

La cántara de aceite=14,771 Kg.

El Kg.=2,175 libras=0,0869 de arroba=0,068 de cántara de aceite.

## Ejercicios.

1.º Convertir en incomplejos:

6 gramos, 2 dg., 4 cg. y 9 mg.=6,249 gramos.

8 dg. y 7 mg.= 7 cg. y 3 mg.=

68 Kg., 9 Hg., 6 Dg.=

548 Hg., 9 gramos.=

(1) Unidad usual, es el peso de un litro, ó de un decímetro cúbico de agua pura en el estado de su mayor densidad. (Peso en el vacío).

El Kg. tiene por múltiplos la Tonelada métrica=1000 Kg. y el quintal métrico=0,1 de tonelada=100 kilogramos.

23 Toneladas métricas, 2 quintales métricos, 6 Kg y 2 Hg.=

7 Toneladas métricas, 26 Kg. y 36 dg.=

2.º Convertir en complejos:

6,249 gramos=6 g., 2 dg., 4 cg. y 9 mg.

0,807 id.= 0,075 gramos=

68,96 Kg.= 54,809 Kg.=

23206,2 Kg.= 7026,0036 Kg.=

3.º Convertir en incomplejos:

1.º 184 Mm., 72 Dm. y 29 mm.=

2.º 8074 Ha., 7 ca. y 3 mm<sup>2</sup>=

3.º 24 m<sup>3</sup>, 6 cm<sup>3</sup> y 29 mm<sup>3</sup>=

4.º 19 Toneladas de arqueo, 4 Hl., 6 Dl., 9 l., 7, dl., 6 cl. y 8 ml.=

5.º 19 id. de id., 469 dm<sup>3</sup> y 768 cm<sup>3</sup>=

6.º 19 Kl. 6 Hl. y 36 cl.=

7.º 12 Toneladas métricas, 6 Kg. y 168 cg.=

4.º Convertir en complejos:

1.º 1840720,029 metros=

2.º 807400,07000003 Areas=

3.º 24,000006029 m<sup>3</sup>=

4.º 19469,768 litros=

5.º 19469,768 dm<sup>3</sup>=

6.º 19600,36 litros=

7.º 12006,00168 Kg.=

197. ¿Cómo se convierte un número métrico decimal en unidades de denominación inferior ó superior? Corriendo la coma hasta la derecha de la cifra cuya denominación se pide. Si no existiese en dicho número tal cifra, se añaden los ceros necesarios.

## Ejercicios:

- 1.º Convertir en dm. 64,889 metros = 648,89 dm.
- 2.º    »    en Km. 64,889 id. = 0,064889 Km.
- 3.º    »    en m<sup>2</sup> 64,889 Areas = 6488,9 m<sup>2</sup>
- 4.º    »    en mm<sup>2</sup> 64,889 id. = 6488900000 mm<sup>2</sup>
- 5.º    »    en Ha 64,889 id. = 0,64889 Ha.
- 6.º    »    en dm<sup>3</sup> 64,889 m<sup>3</sup> = 64889 dm<sup>3</sup>
- 7.º    »    en mm<sup>3</sup> 64,889 id. = 64889000000 mm<sup>3</sup>
- 8.º    »    en Dl. 0,35 litros = 0,035 Dl.
- 9.º    »    en Kg. 34 dg. = 0,0034 Kg.

198. ¿Cómo se suman los números métricos? Después de colocadas las unidades de igual denominación unas debajo de otras, se suman como los decimales.

## Ejemplos:

$$\begin{array}{r}
 146 \text{ Km. } 3 \text{ Dm. } 9 \text{ dm.} \\
 + \quad 8 \text{ Hm. } 19 \text{ m. } 6 \text{ cm.} \\
 + \quad 45 \text{ Mm. } 75 \text{ mm.} \\
 + \quad 369 \text{ Dm.}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 146 \text{ Km. } 3 \text{ Dm. } 9 \text{ dm.} \\ + \quad 8 \text{ Hm. } 19 \text{ m. } 6 \text{ cm.} \\ + \quad 45 \text{ Mm. } 75 \text{ mm.} \\ + \quad 369 \text{ Dm.} \end{array}} \right\} = \left\{ \begin{array}{r}
 146030,9 \text{ metros.} \\
 + \quad 819,06 \text{ id.} \\
 + \quad 430000,075 \text{ id.} \\
 + \quad 3690 \text{ id.}
 \end{array} \right.$$


---


$$= 580540,055 \text{ id.}$$

199. ¿Cómo se restan los números métricos? Después de colocadas las unidades de igual denominación unas debajo de otras, se restan como los decimales.

### Ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 640 \text{ Hl. } 4 \text{ litros y } 9 \text{ cl.} \\
 - 59 \text{ Dl } 8 \text{ ml}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 640 \\ - 59 \end{array}} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 64004,09 \text{ litros.} \\ - 590,008 \text{ id.} \\ \hline = 63414,082 \text{ id.} \end{array} \right.$$

200. ¿Cómo se multiplican los números métricos? Después de colocada la coma á la derecha de la unidad métrica cuyo valor se conoce, se multiplica, como los decimales, el precio de dicha unidad por el número de ellas. Ejemplo: ¿Cuánto valen 17 Toneladas métricas, 515 Kg. y 19 gramos de azúcar á 113 pesetas y media el quintal métrico?

$$\begin{array}{r}
 113\frac{1}{2} \text{ pesetas.} \\
 \times 17 \text{ Tlas. mts. } 15 \text{ Kg. y } 19 \text{ g.}
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{r} 113\frac{1}{2} \\ \times 17 \end{array}} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 113,5 \text{ pesetas.} \\ \times 175,15019 \text{ qq. m.} \\ \hline 87575095 \\ 52545057 \\ 17515019 \\ 17515019 \\ \hline = 19879,546565 \text{ ptas.} \end{array} \right.$$

Valen 19879 pesetas y 55 céntimos de peseta.

201. ¿Cómo se multiplica abreviadamente un número métrico por la unidad seguida de ceros? Lo mismo que un número decimal. (V. el núm. 160).

202. ¿Cómo se dividen los números métricos? Después de colocada la coma en el dividendo y divisor á la derecha de la unidad correspondiente se dividen como los decimales. Ejemplo: Se han comprado 13 Ha. y 15 ct. de terreno por 574 duros, 3 pesetas y 2 reales. ¿Cuántas pesetas costó cada Area?

$$374 \text{ duros} \times 5 \text{ pesetas} + 5 \text{ pesetas} + \frac{1}{2} \text{ pesetas.}$$

$$15 \text{ Ha.} \times 100 \text{ Areas} + \frac{15}{100} \text{ de Area.}$$

$$\begin{array}{r} 2873,5 \text{ pesetas} \\ \hline 1300,15 \text{ Areas.} \end{array} = \begin{array}{r} 2873,50 \text{ ptas.} \\ \cdot 273200 \\ \cdot 131700 \\ \cdot \cdot 1685 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1300,15 \text{ Areas.} \\ \hline = 2,21 \text{ pesetas.} \end{array}$$

Costó cada Area á 2 pesetas y 21 céntimos.

203. ¿Cómo se divide abreviadamente un número métrico por la unidad seguida de ceros? Lo mismo que un número decimal: (V. el núm. 164).

204. ¿Cómo se reduce un número de medidas métricas á otro número equivalente de medidas antiguas ó de Castilla? (1) Multiplicando el número conocido por la equivalencia de su unidad en medidas antiguas.

### Ejemplos:

PARA REDUCIR:	SE MULTIPLICAN:
16,48 metros á varas	16,48 m. por 1,196 varas =
16,48 m <sup>2</sup> » v <sup>2</sup>	16,48 m <sup>2</sup> » 1,431131 v <sup>2</sup> =
16,48 Ha. » fags. supls.	16,48 Ha. » 1,553 fgs spls =
16,48 m <sup>3</sup> » v <sup>3</sup>	16,48 m <sup>3</sup> » 1,7121 v <sup>3</sup> =
37,59 litros » azumbres.	37,59 litros » 0,496 de azb. =
37,59 Dl. aceite « arbs de aceite	37,59 Dl. » 0,796 de arb. =
37,59 Hl. » fanegas.	37,59 Hl. » 1,801 fanega =
20,70 Kg. » libras.	20,70 Kg. » 2,173 libras =
20,70 Kg. » cántros. aceite	20,70 Kg. » 0,068 de cántro =

(1) Véanse á continuacion del número 107 las tablas de medidas antiguas ó castellanas y sus correspondencias métricas.

205. ¿Cómo se reduce un número de medidas antiguas ó de Castilla á otro número equivalente de medidas métricas? Multiplicando el número conocido por la equivalencia de su unidad en medidas métricas.

### Ejemplos:

PARA REDUCIR	SE MULTIPLICAN
— —	— —
34 varas y 2 pies á metros	$34\frac{2}{3}$ varas por 0,836 m. =
34 v <sup>2</sup> y 2 pies <sup>2</sup> » m <sup>2</sup>	$34\frac{2}{9}$ v <sup>2</sup> » 69,8740 m <sup>2</sup> =
34 v <sup>3</sup> y 2 pies <sup>3</sup> » m <sup>3</sup>	$34\frac{2}{27}$ v <sup>3</sup> » 584,078941 dm <sup>3</sup> =
34 fags. supls. y 2 celms. » Ha.	$34\frac{2}{12}$ fngs spls. » 64.3957 Ars =
79 azumbres y 2 crtllos. » lts.	$79\frac{2}{4}$ azbs. » 2,016 litros.
79 arbs. y 2 lbs. aceite » Dl.	$79\frac{2}{25}$ arbs. aceite » 1,2563 Dl.
79 fanegas y 2 crtllos. » Hl.	$79\frac{2}{48}$ fngs. » 0,555 Hl.
81 arrobas y 2 libras » Kg.	$81\frac{2}{25}$ arbs. » 11,502 kg.
81 cánts. y 2 crtllos. aceite » Kg.	$81\frac{2}{32}$ cánts. aceite » 14,771 kg.

206. ¿Son respectivamente iguales las diferentes clases de medidas antiguas en toda España? No, señor, varían de tamaño y aun de nombre las destinadas á unos mismos usos, lo que produce una enojosa confusion. Así, por ejemplo, sabiendo que la fanega de trigo vale á 40 reales en Albacete, en Búrgos, en Cáceres, en Huesca y en Logroño, cualquiera podría creer que una misma cantidad de dicho cereal tenía el mismo precio en las cinco provincias citadas, lo que no es verdad; pues comparando el tamaño de la fanega de las cuatro primeras con el de la fanega de Logroño, se deduci-

ría por medio de algunas engorrosas operaciones, que para valer 40 reales la fanega en esta última provincia, otra cantidad igual de trigo valdría

41,25 reales en Albacete.

39,56   »   en Búrgos.

39,14   »   en Cáceres.

16,35   »   en Huesca.

(La generalización del sistema métrico hará desaparecer tales confusiones).

**FIN DE LA SEGUNDA PARTE.**





## TERCERA PARTE.

COMPRENDE LA TEORÍA Y PRÁCTICA DE LOS NÚMEROS QUEBRADOS, DE LOS COMPLEJOS Ó DENOMINADOS Y EXTRACCION DE RAICES CUADRADA Y CÚBICA.

### Sétima seccion.

207. ¿A qué se llama mínimo, múltiplo comun de dos ó más números? Al más pequeño número que sea divisible por ellos.

Los múltiplos comunes de 4, 6, 8 y 12 son 24, 48, 72, 96... etc., y el mínimo múltiplo comun 24.

*Mínimo múltiplo comun* se escribe abreviadamente así: m. m. c.

208. ¿Cómo se halla el m. m. c. de dos ó más números? Descomponiéndoles en factores simples, (v. núm. 123) y multiplicando sus mayores potencias; el producto será su m. m. c.

$$4=2 \times 2=2^2$$

$$6=2 \times 3$$

$$8=2 \times 2 \times 2=2^3$$

$$12=2 \times 2 \times 3=2^2 \times 3$$

Los factores simples son aquí 2 y 3.  
Las mayores potencias  $2^3$  y 3.  
El producto de  $2^3 \times 3=24$   
m. m. c. de 4, 6, 8 y 12.

Ejercicios: 1.º ¿Cuál es m. m. c. de 3, 5, 30, 48 y 72?

### Resolucion:

$$3=3$$

$$5=5$$

$$30=2 \times 3 \times 5$$

$$48=2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3=2^4 \times 3$$

$$72=2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3=2^3 \times 3^2$$

Los factores simples son 2, 3 y 5.  
Las mayores potencias,  $2^4$ ,  $3^2$  y 5.  
El producto de  $2^4 \times 3^2 \times 5=720$ , m.m.c. de 3, 5, 30, 48 y 72.

2.º Hállese el m. m. c.

1.º de 4, 7, 28 y 40.

2.º de 12, 15, 18 y 32.

3.º de 246, 570 y 848.

209. Si dos ó más quebrados tienen un mismo numerador, ¿cuál de ellos será mayor? El que tenga menor denominador: el mayor de los quebrados

$\frac{9}{11}$ ,  $\frac{9}{10}$ ,  $\frac{9}{13}$  y  $\frac{9}{12}$  es  $\frac{9}{10}$  y el menor  $\frac{9}{13}$ .

210. Si dos ó más quebrados tienen un mismo denominador, ¿cuál de ellos será mayor? El que tenga mayor numerador: el mayor de los quebrados

dos  $\frac{2}{9}$ ,  $\frac{3}{9}$  y  $\frac{3}{9}$  es  $\frac{5}{9}$  y el menor  $\frac{2}{9}$ .

211. ¿Cómo se dará á un número entero la forma de quebrado? Poniéndole por denominador un 1; así,  $4 = \frac{4}{1}$ ; ó multiplicándole y dividiéndole por un número determinado; v. gr.:  $\frac{4 \times 3}{3} = \frac{12}{3}$ .

$$\begin{aligned} 5 &= \frac{5}{1} = \frac{5 \times 2}{2} = \frac{5 \times 3}{3} = \frac{5 \times 4}{4} = \frac{5 \times 20}{20} = \\ & \frac{5 \times 68}{68} \dots \text{etc.} \end{aligned}$$

212. Si dos ó más quebrados no tienen iguales los numeradores ó los denominadores, ¿cómo se conocerá cuál es el mayor de ellos? Reduciéndolos á un comun numerador ó denominador.

213. ¿Cómo se reducen los quebrados á un comun numerador? Multiplicando los dos términos de cada quebrado por los otros numeradores.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad \frac{1}{2}, \frac{5}{4}, = \frac{1 \times 3}{2 \times 3}, \frac{3 \times 1}{4 \times 1} = \frac{3}{6}, \frac{3}{4}$$

$$2.^\circ \quad \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{6} = \frac{2 \times 1 \times 5}{3 \times 1 \times 5}, \frac{1 \times 2 \times 5}{4 \times 2 \times 5}, \frac{5 \times 2 \times 1}{6 \times 2 \times 1}$$

$$= \frac{10}{15}, \frac{10}{40}, \frac{10}{12}$$

214. ¿Cómo se reducen los quebrados á un comun denominador? Multiplicando los dos términos de cada quebrado por los otros denominadores.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad \frac{1}{2}, \frac{3}{4} = \frac{1 \times 4}{4 \times 2}, \frac{3 \times 2}{4 \times 2} = \frac{4}{8}, \frac{6}{8}$$

$$2.^\circ \quad \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{6} = \frac{2 \times 4 \times 6}{3 \times 4 \times 6}, \frac{1 \times 3 \times 6}{4 \times 3 \times 6}, \frac{5 \times 3 \times 4}{6 \times 3 \times 4}$$

$$= \frac{48}{72}, \frac{18}{72}, \frac{60}{72}$$

215. ¿Puede abreviarse la reduccion de quebrados en algunos casos? Sí, señor, en dos: 1.º Cuando uno de los denominadores es múltiplo de los demás. 2.º Haciendo uso del mínimo múltiplo comun. (V. el núm. 208).

216. ¿Cómo se reducen los quebrados á un comun denominador cuando uno de los denominadores es múltiplo de los demás? Se pone por denominador el múltiplo, el cual se divide por cada uno de los denominadores; cada cociente se multiplica por su numerador respectivo, y el producto será el numerador correspondiente.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad \frac{1}{2}, \frac{3}{4} = \frac{(4 : 2) \times 1}{4}, \frac{(4 : 4) \times 3}{4} = \frac{2}{4}, \frac{3}{4}$$

$$2.^\circ \quad \frac{2}{3}, \frac{4}{5}, \frac{1}{6}, \frac{27}{30} = \frac{(30 : 3) \times 2}{30}, \frac{(30 : 5) \times 4}{30},$$

$$\frac{(30 : 6) \times 1}{30}, \frac{(30 : 30) \times 27}{30} = \frac{20}{30}, \frac{24}{30}, \frac{5}{30}, \frac{27}{30}$$

$$3.^\circ \quad \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{3}{5}, \frac{14}{20}, \frac{46}{60} =$$

217. ¿Cómo se reducen los quebrados á un comun denominador por medio del m. m. c.? Hallado éste, se practican las mismas operaciones que cuando uno de los denominadores es múltiplo de los demás.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{5}{6}, \text{ su m. m. c. es } 12.$$

$$\frac{(12:3)\times 2}{12}, \frac{(12:4)\times 1}{12}, \frac{(12:6)\times 5}{12} = \frac{8}{12}, \frac{3}{12}, \frac{10}{12}$$

$$2.^\circ \quad \frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{4}{7}, \frac{23}{30} = \frac{(210:2)\times 1, (210:3)\times 2, (210:7)\times 4, (210:30)\times 23}{210}$$

$$3.^\circ \quad \frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{7}{20}, \frac{9}{15}, \frac{22}{27}$$

218. ¿En qué está fundada la reduccion de quebrados á un comun denominador? En que no varía el valor de un quebrado aunque se multipliquen sus dos términos por un mismo número.

219. ¿Para qué fin se reducen los quebrados á un comun denominador? Para hacerlos homogéneos, y poder así sumarlos ó restarlos con facilidad.

220. Cómo se suman los quebrados? Si tienen un mismo denominador se suman los numeradores como enteros, y á la suma se pone el denominador comun; si resulta quebrado impropio se sacan los enteros, y si es propio se simplifica si se puede.

Cuando los denominadores no son iguales se reducen á uno comun para poder sumarlos.

**Ejemplos:**

$$1.^\circ \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1+1+1}{2} = \frac{3}{2} = 1 \frac{1}{2}.$$

$$2.^\circ \quad \frac{4}{5} + \frac{2}{5} + \frac{3}{5} + \frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{13}{5} = 2 \frac{3}{5}.$$

$$3.^\circ \quad \frac{3}{12} + \frac{7}{12} + \frac{5}{12} + \frac{9}{12} + \frac{11}{12} + \frac{8}{12} + \frac{5}{12} + \frac{40}{12} = \frac{58}{12} = 4 \frac{5}{6}.$$

$$4.^\circ \quad \frac{24}{50} + \frac{15}{20} + \frac{9}{12} + \frac{2}{5} =$$

221. ¿Cómo se suman enteros con quebrados ó con números mixtos? Sumando primero los quebrados y despues los enteros, añadiendo á éstos las unidades que resultasen de aquellos.

**Ejemplos:**

$$1.^\circ \quad 4 + 3 \frac{1}{2} + \frac{3}{4} + 5 \frac{3}{8} = 4 + 3 \frac{4}{8} + \frac{6}{8} + 5 \frac{3}{8} = 12 \frac{13}{8} = 13 \frac{5}{8}.$$

$$2.^\circ \quad 12 \frac{1}{2} + 7 \frac{3}{8} + 386 \frac{5}{9} + 468 = 12 \frac{36}{72} + 7 \frac{27}{72} + 386 \frac{40}{72} + 468 = 873 \frac{103}{72} = 874 \frac{31}{72}.$$

$$3.^\circ \quad 53 + \frac{24}{30} + \frac{8}{9} + 2 \frac{4}{5} + 364 \frac{15}{70} =$$

4.º Se han comprado tres sacos de carbon, el 1.º pesó 7 arrobas y  $\frac{1}{2}$ , el 2.º 6 arrobas y  $\frac{7}{8}$ , y el 3.º 5 arrobas y 13 libras. ¿Cuál es el peso total de los 3 sacos?

222. Cómo se restan los quebrados? Si tienen un mismo denominador se restan los numeradores como enteros, y á la resta se pone el denominador comun. Cuando los denominadores no son iguales se reducen á uno comun, para poder restarlos.

### Ejemplos:

$$1.º \quad \frac{3}{4} - \frac{2}{4} = \frac{3-2}{4} = \frac{1}{4}.$$

$$2.º \quad \frac{28}{43} - \frac{17}{43} = \frac{28-17}{43} = \frac{11}{43}.$$

$$3.º \quad \frac{7}{9} - \frac{48}{144} =$$

223. ¿Cómo se resta un quebrado de un entero? Se pone al entero el denominador 1, y queda reducida la operacion á restar un quebrado de otro.

### Ejemplos:

$$1.º \quad 4 - \frac{1}{2} = \frac{4}{1} - \frac{1}{2} = \frac{(2:1) \times 4}{2} - \frac{1}{2} = \frac{8-1}{2} = \frac{7}{2} \\ = 3 \frac{1}{2}.$$

$$2.º \quad 16 - \frac{7}{8} = \frac{16}{1} - \frac{7}{8} = \frac{(8:1) \times 16}{8} - \frac{7}{8} = \frac{128-7}{8} \\ = \frac{121}{8} = 15 \frac{1}{8}.$$

Se abrevia esta operacion poniendo desde luego por resta el entero con una unidad menos, seguido de un quebrado, cuyo numerador sea la diferencia de los dos términos conocidos, y el denominador el mismo del sustraendo. Así.

$$1.^\circ \quad 4 - \frac{1}{2} = 3 + \frac{2-1}{2} = 3\frac{1}{2}.$$

$$2.^\circ \quad 16 - \frac{7}{8} = 15 + \frac{8-7}{8} = 15\frac{1}{8}.$$

$$3.^\circ \quad 36 - \frac{15}{17} = 35 + \frac{17-15}{17} = 35\frac{2}{17}.$$

$$4.^\circ \quad 8 - \frac{136}{259} =$$

224. ¿Cómo se resta un número entero de un número mixto? Restando el entero del entero, y agregando á la resta el quebrado.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad 4\frac{1}{2} - 3 = 4 - 3 + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}.$$

$$2.^\circ \quad 8\frac{7}{15} - 2 = 6\frac{7}{15}.$$

225. ¿Cómo se resta un número mixto de un entero? Se pone al entero el denominador 1, el mixto se convierte en quebrado, y queda reducida la operacion á restar un quebrado de otro.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad 8 - 5\frac{2}{5} = \frac{8}{1} - \frac{3 \times 5 + 2}{5} = \frac{8}{1} - \frac{17}{5} = \frac{3 \times 5}{5} - \frac{17}{5} \\ = \frac{40}{5} - \frac{17}{5} = \frac{23}{5} = 4\frac{3}{5}.$$

$$2.^\circ \quad 120 - 86 \frac{15}{26} = \frac{120}{1} - \frac{86 \times 26 + 15}{26} = \frac{120 \times 26}{26} - \frac{2251}{26} = \frac{5120 - 2251}{26} = \frac{869}{26} = 33 \frac{11}{26}.$$

Si el entero se convierte en mixto, la operacion será mas breve y sencilla. Así.

$$1.^\circ \quad 8 - 3 \frac{2}{5} = 7 \frac{5}{5} - 3 \frac{2}{5} = (7 - 3) + \frac{5 - 2}{5} = 4 \frac{3}{5}.$$

$$2.^\circ \quad 120 - 86 \frac{15}{26} = 119 \frac{26}{26} - 86 \frac{15}{26} = (119 - 86) + \frac{26 - 15}{26} = 33 \frac{11}{26}.$$

226. ¿Cómo se resta un número mixto de otro mixto? Restando el quebrado del quebrado y el entero del entero.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad 4 \frac{3}{5} - 2 \frac{1}{5} = (4 - 2) + \frac{3 - 1}{5} = 2 \frac{2}{5}.$$

$$2.^\circ \quad 12 \frac{3}{4} - 5 \frac{2}{8} = 12 \frac{6}{8} - 5 \frac{2}{8} = 7 \frac{2}{8}.$$

Si el quebrado del sustraendo es mayor que el del minuendo, se añade á éste una unidad dividida en tantas partes como indica su denominador, considerando despues al entero del minuendo con una unidad menos, ó al del sustraendo con una unidad mas.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad 7 \frac{1}{4} - 5 \frac{3}{4} = (6 \frac{4}{4} + \frac{1}{4}) - 5 \frac{3}{4} = 6 \frac{5}{4} - 5 \frac{3}{4} = 1 \frac{2}{4}.$$

$$2.^\circ \quad 7 \frac{1}{4} - 5 \frac{3}{4} = (7 \frac{4}{4} + \frac{1}{4}) - 6 \frac{3}{4} = 7 \frac{5}{4} - 6 \frac{3}{4} = 1 \frac{2}{4}.$$

### Ejercicios de aplicacion.

1.° De  $\frac{1}{2}$  cántara de aguardiente se han gastado  $\frac{7}{8}$ , ¿cuánta es la cantidad de aguardiente sobrante?

2.° Si de 14 reales se gastan  $\frac{7}{9}$  de real, ¿cuánto dinero sobra?

3.° Antonio llevó al mercado  $7\frac{2}{3}$  fanegas de trigo, de ellas vendió 5, ¿cuántas le quedaron por vender?

4.° Juanito tiene 7 años y  $\frac{5}{12}$  de año, ¿cuánto tiempo le falta para cumplir 9 años?

5.° ¿Qué número hay que añadir á  $23\frac{7}{15}$ , para que la suma sea  $58\frac{7}{9}$ ?

227. Cómo se multiplican los quebrados? Multiplicando numerador por numerador, y denominador por denominador.

### Ejemplos:

$$1.° \quad \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3 \times 5}{4 \times 6} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}.$$

Demostracion. Al multiplicar el numerador 3 por el numerador 5, si prescindimos de los denominadores 4 y 6, hacemos al 3, cuatro veces mayor, y al 5, seis veces mayor, resultando que el producto  $3 \times 5 = 15$  es  $4 \times 6 = 24$  veces mayor que el verdadero, y para hallar éste ha de dividirse el

producto  $3 \times 5 = 15$  por  $4 \times 6 = 24$  lo que dá por re-

sultado final  $\frac{3 \times 5}{4 \times 6} = \frac{5}{8}$ .

2.º  $\frac{17}{36} \times \frac{8}{9} = \frac{136}{324} = \frac{34}{81}$ .

3.º  $\frac{25}{40} \times \frac{5}{9} =$

228. ¿Cómo se multiplica un entero por un quebrado ó al contrario? Se pone al entero el denominador 1 y queda reducida la operacion á multiplicar un quebrado por otro. (1)

### Ejemplos:

1.º  $4 \times \frac{1}{2} = \frac{4}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{4 \times 1}{1 \times 2} = \frac{4}{2} = 2$ .

2.º  $\frac{2}{5} \times 3 = \frac{2}{5} \times \frac{3}{1} =$

229. ¿Cómo se multiplica un quebrado por un número igual al denominador? Suprimiendo éste.

Ejemplos: 1.º  $\frac{3}{4} \times 4 = 3$ .

Demostracion.  $\frac{3}{4} \times 4 = \frac{3}{4} \times \frac{4}{1} = \frac{3 \times 4}{4 \times 1}$ ; dividiendo sus dos términos por el factor comun 4, queda

$\frac{3}{1} = 3$ . 2.º  $\frac{13}{5} \times 5 = 13$ . 3.º  $\frac{168}{23} \times 23 =$

---

(1) Un quebrado se puede multiplicar por un entero ó multiplicando el numerador ó dividiendo el denominador por dicho entero:

$\frac{4}{5} \times 2 = \frac{4 \times 2}{5}$ ,  $\frac{3}{4} \times 2 = \frac{3}{4 : 2}$ .

Todo entero multiplicado por un quebrado propio, da por producto una cantidad menor que dicho entero, porque á medida que disminuye uno de los factores, disminuye el producto, si el otro factor permanece invariable.

230. ¿Cómo se multiplica un número entero por un mixto ó al contrario? Se pone al entero el denominador 1, el mixto se reduce á quebrado, y queda reducida la operacion á multiplicar un quebrado por otro.

### Ejercicios:

$$1.^\circ \quad 4 \times 6 \frac{2}{5} = \frac{4}{1} \times \frac{6 \times 5 + 2}{5} = \frac{4 \times 32}{5} = \frac{128}{5} = 25 \frac{3}{5}$$

$$2.^\circ \quad 8 \frac{3}{7} \times 9 = \frac{8 \times 7 + 3}{7} \times \frac{9}{1} = \frac{59 \times 9}{7} = \frac{531}{7} = 75 \frac{6}{7}$$

$$3.^\circ \quad 12 \times 26 \frac{7}{9} =$$

$$4.^\circ \quad 246 \frac{54}{73} \times 180 =$$

231. ¿Cómo se multiplica un número mixto por otro mixto? Se reducen á quebrados y se multiplican como tales.

### Ejemplos:

$$1.^\circ \quad 2 \frac{3}{5} \times 4 \frac{6}{9} = \frac{2 \times 5 + 3}{5} \times \frac{4 \times 9 + 6}{9} = \frac{13}{5} \times \frac{42}{9} =$$

$$2.^\circ \quad 3 \frac{1}{4} \times 5 \frac{2}{9} \times 8 \frac{6}{10} =$$

$$3.^\circ \quad \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{2}{5} \times 7 \frac{1}{4} \times 9 =$$

Para multiplicar una suma indicada por otro número, se multiplica cada número del multiplicando por él multiplicador, y la suma de los productos parciales será el producto total.

### Ejemplos:

$$1.^\circ (8+3) \times 2 = (8 \times 2) + (3 \times 2) = 16 + 6 = 22.$$

$$2.^\circ (8+3) \times \frac{4}{5} = \frac{8 \times 4}{5} + \frac{3 \times 4}{5} = \frac{32}{5} + \frac{12}{5} = \frac{44}{5} = 8\frac{4}{5}$$

$$3.^\circ (8+3) \times 2 \frac{4}{5} = \frac{8 \times 14}{5} + \frac{3 \times 14}{5} = \frac{112 + 42}{5} = \frac{154}{5} = 30\frac{4}{5}.$$

Para multiplicar una diferencia indicada por otro número se multiplica cada número del multiplicando por el multiplicador, y la diferencia de los productos parciales será el producto total.

### Ejemplos:

$$1.^\circ (8-3) \times 2 = (8 \times 2) - (3 \times 2) = 16 - 6 = 10.$$

$$2.^\circ (8-3) \times \frac{4}{5} = \frac{8 \times 4}{5} - \frac{3 \times 4}{5} = \frac{32}{5} - \frac{12}{5} = \frac{20}{5} = 4.$$

$$3.^\circ (8-3) \times 2 \frac{4}{5} = \frac{8 \times 14}{5} - \frac{3 \times 14}{5} = \frac{112 - 42}{5} = \frac{70}{5} = 14.$$

Para multiplicar una suma indicada por otra suma tambien indicada, se multiplica cada número del multiplicador por todo el multiplicando, y la suma de los productos parciales será el producto total.

### Ejemplos:

$$1.^\circ (4+3) \times (6+2) = (4 \times 6 + 3 \times 6) + (4 \times 2 + 3 \times 2) \\ = 42 + 14 = 56.$$

$$2.^\circ (4+3) \times \left(\frac{2}{5} + \frac{1}{9}\right) = \left(\frac{8}{5} + \frac{6}{5}\right) + \left(\frac{4}{9} + \frac{3}{9}\right) = \frac{14}{5} + \frac{7}{9} \\ = \frac{161}{45} = 3\frac{26}{45}.$$

$$3.^\circ \left(4\frac{1}{2} + 3\frac{1}{4}\right) \times \left(\frac{1}{3} + 2\frac{3}{4} + 4\right) = 54\frac{43}{48}.$$

Para multiplicar una suma indicada por una diferencia tambien indicada, se multiplica cada número del multiplicador por todo el multiplicando, y la resta de los productos parciales será el producto total.

### Ejemplos:

$$1.^\circ (4+3) \times (6-2) = (4 \times 6 + 3 \times 6) - (4 \times 2 + 3 \times 2) \\ = 42 - 14 = 28.$$

$$2.^\circ (4+3) \times \left(\frac{2}{5} - \frac{1}{9}\right) = \left(\frac{8}{5} + \frac{6}{5}\right) - \left(\frac{4}{9} + \frac{3}{9}\right) = \frac{14}{5} - \frac{7}{9} \\ = \frac{91}{45} = 2\frac{1}{45}.$$

$$3.^\circ \left(\frac{7}{8} - \frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{5} + \frac{3}{4}\right) = \frac{23}{96}.$$

### Problemas ó ejercicios de aplicacion.

1.º Si una vara de tela cuesta  $\frac{5}{6}$  de peseta, ¿cuánto valdrán  $\frac{7}{8}$  de vara? = 2 reales 31 maravedises.

2.º Un empleado que tiene de sueldo al año 7640 reales, ¿cuánto le corresponde por  $\frac{7}{36}$  de año? = 1485 reales y  $18\frac{8}{9}$  maravedises.

3.º Un comerciante vendió nueve pañuelos de seda á  $\frac{5}{9}$  de duro cada pañuelo. ¿Cuántas pesetas importó la venta? = 25 pesetas.

4.º El niño Pedro tiene 6 años, y su padre  $5\frac{3}{4}$  veces mas tiempo. ¿Qué edad tiene el padre? =  $34\frac{1}{2}$  años.

5.º Se dividió un número por  $72\frac{3}{8}$  y resultó de cociente  $23\frac{5}{9}$ . ¿Cuál era el dividendo?

232. ¿Cómo se divide un quebrado por otro quebrado? Multiplicando el numerador del dividendo por el denominador del divisor y poniendo el producto por numerador del cociente; despues se multiplica el denominador del dividendo por el numerador del divisor, y el producto se pone por denominador del cociente.

Ejemplos: 1.º  $\frac{2}{7} : \frac{3}{5} = \frac{2 \times 5}{7 \times 3} = \frac{10}{21}$ .

### Demostracion.

Si dividimos el numerador 2 del dividendo por el numerador 3 del divisor, el cociente  $\frac{2}{3}$  no es el

verdadero, porque el numerador 2 no es un entero, sino un número 7 veces menor que el 2, luego el cociente debe ser 7 veces menor  $= \frac{2}{3 \times 7}$ ; pero este

segundo cociente no es tampoco el verdadero, porque el divisor 3 no es entero, sino un número 5 veces menor que el 3, y de consiguiente al cociente  $\frac{2}{3 \times 7}$  debe hacérsele 5 veces mayor para que sea el

verdadero. Así  $\frac{2 \times 5}{3 \times 7} = \frac{2 \times 5}{7 \times 3} = \frac{10}{21}$ .

Observacion. Cuando el dividendo y divisor tengan un mismo denominador, el cociente es el de sus numeradores; pues  $\frac{3}{4} : \frac{2}{4} = \frac{3}{2}$ , porque en  $\frac{3 \times 4}{4 \times 2}$  se puede suprimir el factor comun 4, y queda  $3/2 = 1\frac{1}{2}$ . 2.º  $\frac{35}{70} : \frac{5}{11} = 3 \cdot \frac{23}{30} : \frac{7}{85} = 4 \cdot \frac{237}{9} : \frac{8}{9} =$

235. ¿Cómo se divide un entero por un quebrado ó al contrario? Se pone al entero el denominador 1, y queda reducida la operación á dividir un quebrado por otro.

Ejemplos: 1.º  $6 : \frac{3}{8} = \frac{6}{1} : \frac{3}{8} = \frac{6 \times 8}{1 \times 3} = \frac{48}{3} = 16$ .

Observacion. Todo entero dividido por un quebrado propio dá por cociente una cantidad mayor que el dividendo, porque á medida que disminuye el divisor aumenta el cociente, si el dividendo permanece invariable. Todo quebrado se puede divi-

dir por un entero, ó dividiendo el numerador ó multiplicando el denominador por dicho entero:

$$\frac{4}{20} : 2 = \frac{4 : 2}{20} = \frac{4}{20 \times 2} = \frac{4}{40}.$$

$$2.^\circ \frac{8}{11} : 7 = \frac{8}{11} : \frac{7}{1} = \frac{8}{77}. \quad 3.^\circ 54 : \frac{26}{34} = 4.^\circ \frac{38}{43} : 6 =$$

234. ¿Cómo se divide un número entero por un mixto ó al contrario? Se pone al entero el denominador 1, el mixto se reduce á quebrado, y queda reducida la operacion á dividir un quebrado por otro.

Ejemplos: 1.º  $4 : 2 \frac{1}{2} = \frac{4}{1} : \frac{5}{2} = 2.^\circ 7 \frac{5}{9} : 8 =$

$$\frac{68}{9} : \frac{8}{1} = 3.^\circ 854 : 26 \frac{17}{53} =$$

235. ¿Cómo se divide un número mixto por otro mixto? Reduciéndolos á quebrados, y dividiéndolos como tales.

Ejemplos: 1.º  $5 \frac{1}{2} : 2 \frac{1}{4} = \frac{7}{2} : \frac{9}{4} = 2.^\circ 25 \frac{7}{8} : 5 \frac{4}{5} =$

$$3.^\circ 6485 \frac{54}{63} : 25 \frac{54}{68} =$$

Para dividir una suma indicada por otro número, se divide cada número del dividendo por el divisor, y la suma de los cocientes parciales será el cociente total.

### Ejemplos:

61

$$1.^\circ (8+5) : 2 = \frac{8}{2} + \frac{5}{2} = 5 \frac{1}{2}.$$

$$2.^\circ (8+5) : \frac{4}{3} = (8 : \frac{4}{3}) + (5 : \frac{4}{3}) = \frac{40}{4} + \frac{15}{4} = 15 \frac{3}{4}.$$

$$3.^{\circ} (8+5) : 2\frac{4}{5} = (8 : 2\frac{4}{5}) + (5 : 2\frac{4}{5}) = (8 : \frac{14}{5}) + 5 : \frac{14}{5} = \frac{40}{14} + \frac{15}{14} = 5\frac{3}{14}.$$

Para dividir una diferencia indicada por otro número, se divide cada número del dividendo por el divisor, y la diferencia de los cocientes será el cociente total.

### Ejemplos:

$$1.^{\circ} (8-5) : 2 = \frac{8}{2} - \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}.$$

$$2.^{\circ} (8-5) : \frac{4}{5} = (8 : \frac{4}{5}) - (5 : \frac{4}{5}) = \frac{40}{4} - \frac{15}{4} = 6\frac{1}{4}.$$

$$3.^{\circ} (8-5) : 2\frac{4}{5} = (8 : 2\frac{4}{5}) - (5 : 2\frac{4}{5}) = \frac{40}{14} - \frac{15}{14} = 1\frac{11}{14}$$

Un producto indicado de dos ó mas factores puede dividirse por otro número, tomando por dividendo un solo factor, y multiplicando los demás por el cociente.

$$\text{Ejemplo: } 4 \times 5 \times 5 : 2 = \frac{4}{2} \times 5 \times 5 = \frac{5}{2} \times 4 \times 5 = \frac{5}{2} \times 4 \times 5 = \frac{4 \times 5 \times 5}{2} = 50.$$

Cuando el dividendo y divisor son productos indicados, puede suprimirse en uno y otro igual número de sus factores iguales, sin que por eso altere el cociente.

$$\text{Ejemplo: } \frac{\overset{\cdot}{2} \times \overset{\cdot}{5} \times \overset{\cdot}{2} \times \overset{\cdot}{5} \times \overset{\cdot}{8} \times \overset{\cdot}{7}}{\underset{\cdot}{4} \times \underset{\cdot}{8} \times \underset{\cdot}{5} \times \underset{\cdot}{2} \times \underset{\cdot}{9} \times \underset{\cdot}{5}} \text{ en el cual se pueden suprimir en el dividendo ó numerador y en el di-}$$

visor ó denominador los factores puntuados 2, 3, 5 y 8, y queda  $\frac{2 \times 7}{4 \times 9}$ ; pero como el 4 es igual á  $2 \times 2$ , puede suprimirse arriba y abajo el factor dos una vez, y queda finalmente  $\frac{7}{2 \times 9} = \frac{7}{18}$ .

### Ejercicios de aplicacion.

1.º Si  $\frac{2}{8}$  de fanega de trigo valen  $\frac{5}{9}$  de duro, ¿cuánto vale una fanega? Resolución:  $\frac{5}{9} \cdot \frac{2}{8} = \frac{40}{18}$  duros, valor de la fanega. Prueba.  $\frac{2}{8}$  de fanega, divisor,  $\times \frac{40}{18}$  duros, cociente  $= \frac{80}{144} = \frac{5}{9}$  de duro, dividendo.

Análisis. Si  $\frac{2}{8}$  de fanega valen  $\frac{5}{9}$  de duro,  $\frac{1}{8}$  de fanega valdrá la mitad de  $\frac{5}{9} = \frac{5}{9 \times 2}$ . Si  $\frac{1}{8}$  vale

$\frac{5}{9 \times 2}$ ,  $\frac{8}{8}$  que tiene la fanega, valdrán 8 veces mas

que un octavo  $= \frac{5 \times 8}{9 \times 2} = \frac{40}{18}$  duros, resultado primitivo  $= 2$  duros, 4 reales y  $15\frac{1}{9}$  maravedises.

2.º Tres varas de cinta han costado  $\frac{3}{4}$  de real, ¿á cómo costó la vara?  $= 6$  maravedís y  $\frac{3}{8}$ .

3.º Por 9 pesetas se compraron 10 celemines de trigo, ¿cuánto hubiera costado una fanega?  $= 10\frac{4}{5}$  pesetas.

4.º Una familia que gasta diariamente  $7\frac{1}{2}$  pesetas, ¿en cuánto tiempo agotará su capital de 10.000 pesetas?  $=$  En 5 años  $28\frac{1}{3}$  dias.

5.<sup>o</sup> Un cerdo de  $9\frac{3}{4}$  arrobas costó  $256\frac{2}{3}$  pesetas. Cuál fué el precio de la arroba?  $=24\frac{1}{4}$  pesetas.

6.<sup>o</sup> Un sujeto ha empleado la  $\frac{1}{5}$  de su capital en trigo de 50 pesetas el Hl.; la  $\frac{1}{9}$  en la compra de 22000 Hl. de cebada, los  $\frac{3}{11}$  en carneros de 18 pesetas uno; la  $\frac{1}{8}$  en 2475 quintales métricos de tocino, quedándole un sobrante de 1155000 pesetas. ¿Cuántos Hl. de trigo, y carneros compró; y á cómo le costó el Hl. de cebada, y el quintal métrico de tocino?

256. ¿Cómo se convierte un número complejo de medidas antiguas en incomplejo? Reduciendo sus diferentes unidades á la menor especie.

### Ejemplo:

Número complejo.

Número incomplejo.

5 arrbs. 6 libs. y 12 onzas equivalen á 1508 onzas, porque 5 arrobas  $\times$  25 libras  $+ 6$  libras  $= 81$  libras, y 81 libras  $\times$  16 onzas  $+ 12$  onzas  $= 1508$  onzas.

257. ¿Cómo se suman los números complejos ó denominados? Se colocan los sumandos por columnas, y en cada una las unidades de la misma especie; se tira por debajo una raya y se suman como enteros, llevando á cada columna de la especie inmediata superior las unidades que de dicha especie resultasen en la inmediata inferior.

### Ejemplo:

	1	1	
	15 cántaras,	2 azumbres,	3 cuartillos.
+	6	5	2
+	26	7	1
<hr/>			
=	46 cántaras,	7 azumbres,	2 cuartillos.

258. ¿Cómo se restan los números complejos? Se coloca el sustraendo debajo del minuendo de modo que las unidades de la misma especie se correspondan en columnas, se tira por debajo una raya y se restan como enteros.

Si en el minuendo hubiese menos unidades de una especie que en el sustraendo, se añaden tantas como tiene una unidad inmediata superior, se hace la resta de ellas, y al pasar á restar las unidades de especie inmediata superior, se añade una unidad á las del sustraendo ó se consideran á las del minuendo con una menos.

### Ejemplos:

1.º	16 quintales,	3 arrobas,	8 libras,	14 onzas.
—	2	»	1	»
	14	»	14	»
	6	»	8	»
<hr/>				
=	14 quintales,	1 arroba,	19 libras,	8 onzas.

Como no se pueden restar 14 libras de las 8 del minuendo, se añaden á las 8 libras las 25 que tiene una arroba que es la unidad inmediata superior, y resultan 33 libras, de las que restadas 14, dan por resta 19 libras. Al restar las arrobas ha habido que añadir una arroba á las del sustraendo (1+1

=2) ó descontar una del minuendo ( $3-1=2$ ) y por eso se ve que la resta es 1 arroba, porque  $5-(1+1)=2-1$ .

2.º	14	varas,	2	pies,	9	pulgadas,	10	líneas,
	—	8	»	2	»	11	»	11
		=	5	varas,	2	pies,	9	pulgadas,
								11
								líneas.

3.º	56	cántaras,	0	azumbres,	0	cuartillos,	2	copas.
	—	25	»	6	»	5	»	3
		=	12	cántaras,	1	azumbre,	0	cuartillos,
								3
								copas.

259. ¿Cómo se multiplican los números complejos ó denominados? 1.º Se toma por muntiplicando el número cuyas especies se quieren hallar en el producto. 2.º Se reducen á incomplejos el multiplicando y multiplicador. 3.º Se les pone por denominador el número que expresa las veces que la unidad inferior respectiva está contenida en la superior. (Cuando alguno de los factores no es complejo, se le pone por denominador un 1.) 4.º Se multiplican numerador por numerador y denominador por denominador. 5.º Se divide el producto de los numeradores por el de los denominadores, y se valúa el residuo si le hay.

### **Ejemplo:**

¿Cuánto valen 8 varas, 5 cuartas y 7 pulgadas de galon de oro á 4 duros, 12 reales y 20 maravedises la vara?

Resolucion: 1.º Se toma por multiplicando 4

duros, 12 reales y 20 maravedises, porque en el producto se quieren hallar estas especies,

así: 4 duros, 12 reales, 20 maravedises.

× 8 varas, 3 cuartas, 7 pulgadas.

---

2.º Se reduce el multiplicando á maravedises, y el multiplicador á pulgadas, del modo siguiente:

(4 duros × 20 reales + 12 reales) × 34 maravedises + 20 maravedises = 3148 maravedises.

(8 varas × 4 cuartas + 3 cuartas) × 9 pulgadas + 7 pulgadas = 322 pulgadas.

3.º A los 3148 maravedises se les pone por denominador 680 maravedises que tiene el duro:

$\frac{3148}{680}$ , y á las 322 pulgadas se les pone por deno-

minador 36 pulgadas que tiene la vara:  $\frac{322}{36}$ .

4.º Se multiplican

numerador 3148 y denominador 680

por numerador 322 por denominador 36

6296

408

6296

204

9444

= 24480

= 1015636

5.º Se divide 1015636, producto de los numeradores, por 24480, producto de los denominadores:

res:  $\frac{1015636}{24480} =$

Dividendo.	Divisor.	
1015656	24480	
..54456	41 duros, 8 reales, 5 <sup>1</sup> / <sub>9</sub> maravedises,	
.9976	resíduo.	
×20	reales.	
199520	id. divididos por el mismo divisor=8 rs.	
..5680	resíduo.	
×54	maravedises.	
14720		
11040		
= 125120	id. divididos por id. id.=5 maravedises.	
..2720	resíduo= $\frac{2720}{24480}$ = $\frac{1}{9}$ de maravedí.	

Resulta que las 8 varas, 5 cuartas y 7 pulgadas de galon valen 41 duros, 8 reales, 5 maravedises y 1 noveno de maravedí.

(Los diferentes casos que pueden ocurrir en esta clase de problemas, como la siguiente manera de resolver el problema anterior, quedan encomendados á explicaciones prácticas del profesor).

Precio de una vara . . . . . 4 duros, 12 rs. 20 mrs.  
 × 8 varas, 3 cts, 7 pulgs.

Precio de 8 varas. . . . .	32 duros	96 rs.	160	mrs.
id. de 2 cuartas ó 1/2 vara. . . . .	2	» 6	10	»
id. de 1 cuarta. . . . .	1	» 3	5	»
id. de 3 pulgs. ó 1/3 de cuarta. . . . .	»	» 7	24 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	»
id. de 3 id. . . . .	»	» 7	24 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	»
id. de 1 id. . . . .	»	» 2	19 <sup>4</sup> / <sub>9</sub>	»
id. de 8 vrs. 3 cuartas y 7 pulgs.=	41 durs.	8 rs.	5 <sup>1</sup> / <sub>9</sub> ms.	

240. ¿Cómo se dividen los números complejos ó denominados? 1.<sup>o</sup> Se reducen á incomplejos el dividendo y divisor. 2.<sup>o</sup> Se les pone por denominador el número que expresa las veces que la unidad inferior respectiva está contenida en la superior. (Cuando el dividendo ó divisor es incomplejo, se le pone por denominador un 1). 3.<sup>o</sup> Se multiplica el numerador del dividendo por el denominador del divisor, y el numerador de éste por el denominador de aquel. 4.<sup>o</sup> Se divide el primer producto por el segundo y se valúa el residuo si le hay.

### Ejemplo:

8 varas, 5 cuartas y 7 pulgadas de galón han costado 41 duros, 8 reales y  $5\frac{1}{9}$  maravedís; ¿cuál es el valor de cada vara?

### Resolución.

1.<sup>o</sup> Se reduce el dividendo á novenos de maravedí y el divisor á pulgadas, del modo siguiente:

$(41 \text{ duros} \times 20 \text{ reales} + 8 \text{ reales}) \times 34 \text{ maravedises} + 5) \times 9 \text{ novenos} + \frac{1}{9} = 255414 \text{ novenos.}$

$(8 \text{ varas} \times 4 \text{ cuartas} + 5 \text{ cuartas}) \times 9 \text{ pulgadas} + 7 \text{ pulgadas} = 522 \text{ pulgadas.}$

2.<sup>o</sup> A los 255414 novenos se les pone por denominador 6120 novenos de maravedí que tiene el duro:  $\frac{255414}{6120}$ ; y á las 522 pulgadas se les pone por

denominador 56 pulgadas que tiene la vara:  $\frac{522}{56}$ .

5.º Se multiplica 253414, numerador del dividendo, por . . . . . 36, denominador del divisor:

$$\begin{array}{r} 1520484 \\ 760242 \\ \hline \end{array}$$

= 9122904 primer producto.

Y el numerador 522 del divisor por el denominador 6120 del dividendo:

$$\begin{array}{r} 644 \\ 322 \\ \hline \end{array}$$

$$1932$$

= 1970640 segundo producto.

4.º Se divide el primer producto 9122904 por el segundo producto 1970640:

Dividendo.	Divisor.
9122904	1970640
1240344	resíd. 4 duros, 12 rs., 20 marvds.
× 20	reales.
= 24806880	id. divididos por el mismo div <sup>or</sup> . = 12 rs.
.5100480	
1159200	resíd. 4 duros, 12 rs., 20 marvds.
× 34	maravedises.
4636800	
3477600	
= 39412800	id. divididos por el mismo div <sup>or</sup> . = 20 ms.
00000000	

Resulta que cada vara de galón cuesta 4 duros, 12 reales y 20 maravedises.

(Los diferentes casos que pueden ocurrir en esta clase de problemas, como la manera de resolver el siguiente, quedan encomendados á la ilustración de los profesores.)

Se han pagado 8 duros, 4 pesetas, 5 reales y 24 maravedises, por 12 fanegas de centeno. ¿Cuál ha sido el precio de la fanega?

Dividendo.	Divisor.
8 duros, 4 ptas. 5 rs. 24 ms.	12 fanegas.
× 5 pesetas.	0 duros 5 pts. 2 rs. 33 <sup>1</sup> / <sub>6</sub> ms.
= 40 id.	
+ 4 id.	
= 44 id. divididas por 12 fanegas = 5 pesetas y	
8 id. de residuo.	
× 4 reales.	
= 32 id.	
+ 3 id.	
= 35 id. divididos por 12 fanegas = 2 reales y	
11 id. de residuo.	
× 34 maravedises.	
44	
53	
= 574 id.	
+ 24 id.	
= 598 id. divididos por 12 fanegas = 53 marvds.	
.58	
y 2 id. divididos por 12 fanegas = <sup>1</sup> / <sub>6</sub> de id.	

El precio de la fanega ha sido *cero* duros, 5 pesetas, 2 reales, 53 maravedises y <sup>1</sup>/<sub>6</sub> de maravedí.

## Extracción de raíces. (V. los números 89 á 99)

### TABLA.

Raíces	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.
Cuadrados	1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100.
Cubos	1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1000.

Todo número entero que no pase de 100, y sea diferente de los cuadrados contenidos en la tabla, no tiene raíz cuadrada exacta. El número 40, por ejemplo, como está comprendido entre los cuadrados 36 y 49, ha de tener por raíz cuadrada un número mayor que 6 y menor que 7.

Todo número entero que no pase de 1000, y sea diferente de los cubos contenidos en la tabla, no tiene raíz cúbica exacta. El número 40, por ejemplo, como está comprendido entre los cubos 27 y 64, ha de tener por raíz cúbica un número mayor que 3 y menor que 4.

241. ¿Cómo se extrae la raíz cuadrada de un número entero? 1.º Se descompone el número en períodos de á dos cifras, empezando por la derecha. (El último período podrá tener una sola cifra, pero tantas como períodos la raíz).

2.º Se halla la raíz del mayor cuadrado contenido en el primer período de la izquierda, y se coloca á la derecha del número entero sobre una raya. El cuadrado de esta raíz se resta de dicho período. Al lado de la resta se baja el período siguiente, y se separa con una coma la cifra de la derecha.

5.º Debajo de lo que queda á la izquierda de la coma se coloca el duplo de la raíz hallada, y se divide todo lo que está antes de la coma por dicho duplo: á la derecha de este se pone el cociente, y el número que así resulte se multiplica por dicho cociente. El producto se resta del número formado con la resta anterior y período bajado, y el multiplicador ó cociente se coloca sobre la raya á la derecha de la primera cifra de la raíz.

4.º A la derecha de la última resta se baja el tercer período, si le hay, y después de separar con una coma la última cifra, se hace respectivamente lo mismo que se dice en el número anterior.

Si la resta que queda, despues de bajados todos los períodos, es cero, el número propuesto tiene raíz cuadrada exacta, si no es cero, no la tiene; pero se puede aproximar por decimales, añadiendo á la última resta un nuevo período de dos ceros por cada cifra decimal que se quiera hallar para la raíz.

### Ejemplos:

1.º Cuál es la raíz cuadrada de 60025?

#### Operación:

$$\begin{array}{r|l}
 \sqrt{6,00,25} & \underline{245}, \text{ raíz total exacta.} \\
 -4, & \text{cuadrado de la raíz parcial 2} \\
 \hline
 20,0, & \text{resta y 2.º período bajado.} \\
 44, & \text{duplo de la raíz 2, y cociente 4.} \\
 \times 4, & \text{cociente.} \\
 \hline
 =176, & \text{producto.}
 \end{array}$$

2 42,5, resta de 200—176 y tercer grupo bajado,  
 48 5, duplo de la raíz parcial 24 y cociente 5.  
 × 5, cociente.

= 242 5, producto.

000 0, resta de 2425—2425.

2.ºCuál es la raíz cuadrada de 176425?

### Operación:

√ 17,64,25 | 420,029, raíz aproximada.

—16. cuadrado de la raíz parcial 4.

16,4, resta y 2.º período bajado.

8,2, duplo de la raíz 4, y cociente 2.

× 2, cociente.

16 4, producto.

0002,5, resta de 164—164, y 3.º grupo bajado.

84 0, duplo de la raíz 42, y cociente 0.

× 0, cociente.

00 0, producto.

2 50,0, resta de 25—000, y nuevo período  
 de dos ceros para la 1.ª cifra deci-  
 mal de la raíz.

8 40 0, duplo de la raíz 420, y cociente 0.

× 0 cociente.

2 50 00,0, resta y nuevo período de dos ceros.

84 00 2, duplo de la raíz 420,0 y cociente 2

× 2, cociente.

1 68 00 4, producto.

81 99 6 0 0, resta y nuevo período de dos  
 ceros.

8 40 04,9, duplo de la raíz 420,02, y co-  
ciente 9.

×           9, cociente.

75 60 44 1, producto.

6 59 15 9, resta de 8199600--7560441, etc.

NOTA. Las abreviaciones en la práctica, al Profesor toca hacerlas observar.

242. ¿Cómo se extrae la raíz cúbica de un entero?

1.<sup>o</sup> Se descompone el número en períodos de á tres cifras, empezando por la derecha. (El último período podrá tener una ó dos cifras, pero tantas como períodos la raíz).

2.<sup>o</sup> Se halla la raíz del mayor cubo contenido en el primer período de la izquierda, y se coloca á la derecha del número entero sobre una raya. El cubo de esta raíz se resta de dicho período. Al lado de la resta se baja el período siguiente, y se separan con una coma las dos cifras de la derecha.

3.<sup>o</sup> Lo que queda á la izquierda se divide por el triplo del cuadrado de la raíz hallada. El cociente se pone en la raya á la derecha de la primera cifra de la raíz. El cubo de esta raíz se resta de los dos primeros períodos (si no se puede restar se disminuye en una unidad al cociente).

4.<sup>o</sup> A la derecha de la última resta se baja el período siguiente, si le hay, y después de separar con una coma las dos últimas cifras, se hace respectivamente lo mismo que se dice en el número

anterior. Si la resta que queda, despues de bajados todos los períodos, es cero, el número propuesto tiene raíz cúbica exacta; si no es cero no la tiene; pero puede aproximarse por decimales, añadiendo á la última resta un nuevo período de tres ceros por cada cifra decimal que se quiera hallar para la raíz.

### Ejemplo:

Cuál es la raíz cúbica de 12812904?

### Operación.

$$\sqrt[3]{12,812,904} \quad | \quad 234, \text{ raíz total exacta.}$$

— 8, cubo de la raíz parcial 2.

4 8,12, resta y 2.<sup>o</sup> período bajado.

4 8:12, triplo del cuadrado de 2=3 que se pone en la raíz.

$23^3=12167$  que se resta de los dos primeros períodos.

6459,04 resta y 3.<sup>er</sup> período bajado.

6459:1587, triplo del cuadrado de 23=4 que se pone en la raíz.

$234^3=12812904$  que se resta de los tres primeros períodos.

00000000, resta.

NOTA. El celo é ilustración de los profesores, suplirán con ventaja lo que aquí se omite en obsequio á la brevedad.

## CUARTA PARTE.

---

COMPRENDE TODO LO RELATIVO Á LAS RAZONES Y PROPORCIONES GEOMÉTRICAS, REGLA DE TRES Y LAS QUE CON ELLA TIENEN ALGUNA CONEXIÓN.

### Octava sección.

---

#### LECCION PRIMERA.

---

#### *Igualdad, desigualdad, ecuación y razón geométrica.*

---

243. Qué es una igualdad? Toda expresión aritmética que consta de dos miembros equivalentes separados por el signo =

El miembro que está antes de dicho signo se llama antecedente, y el que está después, consecuente. La diferencia entre ambos ha de ser cero, y el cociente de dividir un miembro por otro, la unidad.

*Es una igualdad.*

$$\overbrace{8+19}^{\text{PRIMER MIEMBRO.}} = \overbrace{4 \times 6 + 5}^{\text{SEGUNDO MIEMBRO.}}$$

*Porque*

$$\overbrace{(8+19) - (4 \times 6 + 5)} = 0$$

y  $\frac{8+19}{4 \times 6 + 3} = 1$

Si á los dos miembros de una igualdad se les añade ó quita una misma cantidad; se les multiplica ó divide por un mismo número; se les eleva á una misma potencia, ó se les extrae la misma raíz, los resultados serán otras tantas igualdades; por lo que siendo  $8+19=4 \times 6+5$ , resulta

1.º Que  $8+19 + 7 = 4 \times 6 + 5 + 7$ .

2.º Que  $8+19 - 7 = 4 \times 6 + 5 - 7$ .

3.º Que  $(8+19) \times 2 = (4 \times 6 + 5) \times 2$ .

4.º Que  $(8+19) : 2 = (4 \times 6 + 5) : 2$ .

5.º Que  $(8+19)^2 = (4 \times 6 + 5)^2$  y

6.º Que  $\sqrt[3]{8+19} = \sqrt[3]{4 \times 6 + 5}$ .

244. Qué es una desigualdad? Toda expresión aritmética que consta de dos miembros no equivalentes separados por uno de estos dos signos  $>$  ó  $<$ . El primer signo se lee *mayor que*, y el segundo *menor que*.

Son desigualdades.

$$12 > 8$$

$$20 < 70$$

Que se leen

12 mayor que 8

20 menor que 70

Si con los dos miembros de una desigualdad se hacen idénticas operaciones, los resultados serán otras tantas desigualdades.

Si  $12 > 8$ ,  $12+6 > 8+6$ , etc.

245. Qué es una ecuación? Toda igualdad en cuyos miembros hay una ó más incógnitas representadas por letras.

### Ejemplos.

$$1.^{\circ} \quad 4 + x = 20, \quad x = 20 - 4 = 16$$

$$2.^{\circ} \quad x - 4 = 12, \quad x = 12 + 4 = 16$$

$$3.^{\circ} \quad 3z + 12 = 2z + 16, \quad z = 16 - 12 = 4$$

Los dos miembros de una ecuación tienen las mismas propiedades que los de una igualdad; pues si  $4 + x = 20$ ,  $4 + x + x = 20 + x$ ;  $4 + 2x = 20 + x$ ;  $2x - x = 20 - 4 = 16$ , etc.

246. Qué es razón de dos números? El cociente de dividir el uno por el otro. Al dividendo se le llama antecedente; al divisor, consecuente, y al cociente, razón. Entre el antecedente y consecuente se ponen dos puntos (signo de división) que se leen *es á*

**Ejemplos:** 1.<sup>o</sup>  $8 : 2$ , se lee *ocho es á dos*.

El antecedente es 8, el consecuente es 2, y la razón es 4.

2.<sup>o</sup>  $2 : 8$ , se lee *dos es á ocho*.

El antecedente es 2, el consecuente es 8, y la razón es  $\frac{2}{8}$ .

## LECCION SEGUNDA.

### Proporciones geométricas.

247. Qué es una proporción? La igualdad de dos razones separadas por cuatro puntos : :

Ejemplo: Siendo  $8 : 4 = 20 : 10$  resulta la proporción  $8 : 4 :: 20 : 10$ , que se lee *8 es á 4 como 20 es á 10*.

248. De cuántos términos consta toda proporción? De cuatro: el 1.º y 3.º se llaman antecedentes; el 2.º y 4.º consecuentes; el 1.º y 4.º, extremos; el 2.º y 3.º medios.



249. ¿Cuáles son las principales propiedades en toda proporción? Las siguientes: 1.ª Que el producto de los extremos es igual al producto de los medios. Así en la proporción  $8 : 4 :: 20 : 10$  debe resultar  $8 \times 10 = 4 \times 20$ .

2.ª Que uno de sus extremos es igual al producto de los medios dividido por el otro extremo.

### Ejemplos:

$1.º \quad 8 : 4 :: 20 : x$ $x = \frac{4 \times 20}{8} = 10$	$2.º \quad x : 4 :: 20 : 10$ $x = \frac{4 \times 20}{10} = 8$
--	---

3.ª Que uno de sus medios es igual al producto de los extremos dividido por el otro medio.

### Ejemplos:

$1.º \quad 8 : x :: 20 : 10$ $x = \frac{8 \times 10}{20} = 4$	$2.º \quad 8 : 4 :: x : 10$ $x = \frac{8 \times 10}{4} = 20$
---	--

## Ejercicios:

Hallar el valor del término desconocido en cada una de las siguientes proporciones:

- 1.<sup>a</sup>  $24 : 8 :: 60 : x$     4.<sup>a</sup>  $x : \frac{7}{15} :: \frac{4}{7} : \frac{3}{8}$   
 2.<sup>a</sup>  $120 : 240 :: x : 86$     5.<sup>a</sup>  $1000 : 8\frac{4}{13} :: 23\frac{1}{2} : x$   
 3.<sup>a</sup>  $4,5 : x :: 27,75 : 48$     6.<sup>a</sup>  $\frac{23}{30} : x :: 72 : 144$

4.<sup>a</sup> Dos quebrados, propios ó impropios, de igual valor, forman proporción si se ponen por antecedentes sus numeradores, y por consecuentes sus denominadores, ó vice-versa. Siendo  $\frac{8}{4} = \frac{20}{10}$  resultan las proporciones.....

1.<sup>a</sup>  $8 : 4 :: 20 : 10$     2.<sup>a</sup>  $4 : 8 :: 10 : 20$   
 porque  $\frac{8}{4} = \frac{8}{4}$  (primera razón);  $\frac{20}{10} = \frac{20}{10}$  (segunda razón); y estas dos razones iguales forman la 1.<sup>a</sup> proporción  $8 : 4 :: 20 : 10$ .

Si invertimos los términos de los quebrados en la primera igualdad, resulta  $\frac{4}{8} = \frac{10}{20}$ ; pero  $\frac{4}{8} = \frac{4}{8}$  (primera razón);  $\frac{10}{20} = \frac{10}{20}$  (segunda razón) cuyas dos razones forman la 2.<sup>a</sup> proporción  $4 : 8 :: 10 : 20$ .

5.<sup>a</sup> Si dos factores dan un producto igual al de otros dos factores; los cuatro formarán proporción, si se ponen por extremos los dos primeros, y por medios los dos segundos, ó vice-versa. Pues siendo  $8 \times 10 = 4 \times 20$ ; si se traslada al primer miembro un factor del segundo y á este un factor del primero, con signos contrarios, resultan las siguientes:

*Igualdades y proporciones.*

1. <sup>a</sup>	$\frac{8}{4} = \frac{20}{10}$	.	.	.	8 : 4 :: 20 : 10 (*)
2. <sup>a</sup>	$\frac{8}{20} = \frac{4}{10}$	.	.	.	8 . 20 :: 4 : 10
3. <sup>a</sup>	$\frac{20}{8} = \frac{10}{4}$	.	.	.	20 : 8 :: 10 : 4
4. <sup>a</sup>	$\frac{20}{10} = \frac{8}{4}$	.	.	.	20 : 10 :: 8 : 4
5. <sup>a</sup>	$\frac{10}{20} = \frac{4}{8}$	.	.	.	10 : 20 :: 4 : 8
6. <sup>a</sup>	$\frac{10}{4} = \frac{20}{8}$	.	.	.	10 : 4 :: 20 : 8
7. <sup>a</sup>	$\frac{4}{10} = \frac{8}{20}$	.	.	.	4 : 10 :: 8 : 20
8. <sup>a</sup>	$\frac{4}{8} = \frac{10}{20}$	.	.	.	4 : 8 :: 10 : 20

6.<sup>a</sup> Si en una proporción se multiplican ó dividen por un mismo número los dos términos de una razón, ó los dos antecedentes, ó los dos consecuentes, ó los cuatro términos; subsiste proporción.

Pues si en  $8 : 4 :: 20 : 10$  resulta que  $\frac{8}{4} = \frac{20}{10}$

En  $(8 \times 2) : (4 \times 2) :: \frac{20}{5} : \frac{10}{5}$  resulta que  $\frac{8 \times 2}{4 \times 2} = \frac{8}{4}$ ; y  $\frac{20}{5} : \frac{10}{5} = \frac{20}{10}$ .

En  $(8 \times 2) : (\frac{4}{30}) :: (20 \times 2) : (\frac{10}{30})$  resulta que  $\frac{8 \times 2 \times 30}{4}$  debe ser igual á  $\frac{20 \times 2 \times 30}{10}$ ; para con-

vencernos de ello, divídanse los dos miembros por los factores comunes  $2 \times 30$ , y queda  $\frac{8}{4} = \frac{20}{10}$ .

(\*) Una proporción puede sufrir hasta ocho trasformaciones, sin que altere en nada el producto de los extremos, ni el de los medios, á saber: Cuatro, *alternando* que es mudar de lugar los medios ó los extremos. (V. las proporciones 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> y 6.<sup>a</sup>), y cuatro, *invirtiendo* que es poner los medios por extremos. (V. las proporciones 3.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup>, 7.<sup>a</sup> y 8.<sup>a</sup>).

En  $\frac{8 \times 2}{5} : \frac{4 \times 2}{5} :: \frac{20 \times 2}{5} : \frac{10 \times 2}{5}$  resulta que  $\frac{8 \times 2 \times 5}{5 \times 4 \times 2} = 8/4$  y que  $\frac{20 \times 2 \times 5}{5 \times 10 \times 2} = 20/10$ ; luego en los casos dichos no deja de existir proporción.

---

7.<sup>a</sup> Toda proporción que tenga desiguales los medios como  $8 : 4 :: 20 : 10$ , se llama *discreta*; pero si los tiene iguales como  $8 : 4 :: 4 : 2$  se llama *continua* que se escribe así  $\div 8 : 4 : 2$ , y se lee: *como 8 es á 4 es á 2*. En la proporción continua el producto de los extremos es igual al cuadrado del término medio. El medio es igual á la raíz cuadrada del producto de los extremos. Un extremo es igual al cuadrado del término medio dividido por el otro extremo.

$$1.^\circ \quad \div 8 : 4 : 2, \quad 8 \times 2 = 4^2$$

$$2.^\circ \quad \div 8 : x : 2, \quad x = \sqrt{8 \times 2} = 4$$

$$3.^\circ \quad \div 8 : 4 : x, \quad x = \frac{4^2}{8} = 2$$

$$4.^\circ \quad \div x : 4 : 2, \quad x = \frac{4^2}{2} = 8$$


---

8.<sup>a</sup> Si los términos de dos ó más proporciones se multiplican ordenadamente, los cuatro productos forman también proporción:

$8 : 4 :: 20 : 10$  y  $5 : 15 :: 3 : 9$  } forman la siguiente proporción  
 discreta compuesta  $8 \times 5 : 4 \times$   
 $15 :: 20 \times 3 : 10 \times 9.$

$\frac{8}{20} : \frac{4}{10} :: \frac{2}{5}$  y } forman la siguiente proporción  
 continua compuesta  $\frac{8}{4} \times \frac{20}{5} :$   
 $4 \times 10 : 2 \times 5.$

Si los términos se hubieran dividido ordenadamente, los cuatro cocientes formarían también proporción.

9.\* La suma ó diferencia de los antecedentes es á la suma ó diferencia de los consecuentes, como un antecedente es á su consecuente.

De  $8 : 4 :: 20 : 10$ ,  
 resultan las proporciones

{	$8 + 20 : 4 + 10 :: 8 : 4$
	$8 + 20 : 4 + 10 :: 20 : 10$
	$8 - 20 : 4 - 10 :: 8 : 4$
	$20 - 8 : 10 - 4 :: 20 : 10$

### LECCION TERCERA.

#### *Regla de tres.*

250. Qué es regla de tres? La que tiene por objeto hallar un número desconocido que forma proporción con otros tres conocidos.

251. ¿Qué importa distinguir en la regla de tres? El supuesto y la pregunta; la causa y el efecto; la condición ó condiciones de la causa; la con-

dición ó condiciones del efecto, y las especies de datos que entran en la cuestión que se desea resolver.

### **Ejemplo:**

Supongamos que 12 hombres en 6 días, trabajando 9 horas al día, han cavado toda una viña cuyo suelo tenía una dureza como 3.

8 hombres en cuántos días habrían cavado toda la viña, si la dureza del suelo hubiera sido como 2 y el trabajo diario de 7 horas?

El supuesto es todo lo dicho en el ejemplo desde supongamos hasta como 3. La pregunta es 8 hombres, etc. hasta 7 horas. La causa son los hombres que hacen la labor. El efecto es la labor hecha en la viña. Las condiciones de la causa son los días y las horas de trabajo empleados. La condición del efecto es la dureza del suelo. Las especies de los datos son hombres, días, horas y grados de dureza.

252. ¿En qué se divide la regla de tres? En simple ó incondicional y compuesta ó condicional.

253. Qué es regla de tres simple? La que consta de cuatro números homogéneos de dos en dos, uno de ellos desconocido que se pide en la pregunta.

Ejemplo: Si 12 fns. de trigo valen 96 ptas. (supuesto).  
(Pregunta) 6 fns. ¿cuántas (x) ptas. valdrán?

254. Qué es regla de tres compuesta? La que consta de seis ó mas números homogéneos de dos

en dos, uno de ellos desconocido que se pide en la pregunta.

**Ejemplo:** (Véase el del número 251).

255. ¿Cómo se resuelve la regla de tres, sea simple ó compuesta? Formando con los datos y la incógnita la siguiente proporción: **causa del supuesto** (multiplicada por sus condiciones si las hay) **es á la causa de la pregunta** (multiplicada por sus condiciones si las tiene) **como el efecto del supuesto** (multiplicado por sus condiciones si las hay) **es al efecto de la pregunta** (multiplicado por sus condiciones si las tiene).

Si queremos resolver el problema del número 253, ordenaremos primero los datos, así:

Causas sin condiciones.	Efectos sin condiciones.
-------------------------	--------------------------

Supuesto. . . .	12 fanegas.. . .	96 pesetas.
-----------------	------------------	-------------

Pregunta . . . .	6 fanegas.. . .	x pesetas.
------------------	-----------------	------------

y resultará la proporción siguiente:

Causa del supuesto.	Causa de la pregunta.	Efecto del supuesto.	Efecto de la pregunta.
12	6	96	x
:	::	:	:

$$x = \frac{6 \times 96}{12} = 48 \text{ pesetas.}$$

### Demostración.

Si 12 fanegas valen 96 pesetas,

1 fanega valdrá 12 veces menos, ó  $\frac{96}{12}$ ;

y 6 fanegas valdrán 6 veces mas que una, ó

$$\frac{96 \times 6}{12} = 48 \text{ pesetas.}$$

Tambièn pueden resolverse las cuestiones de regla de tres simple por medio de la siguiente proporción: *el número mayor de la primera especie ES al menor de la misma COMO el número mayor de la segunda especie ES al menor de ésta.*

### Ejemplo:

Si 12 hombres han cavado una viña en 6 días; ¿en cuanto tiempo la cavarían 8 hombres?

Menos hombres tardarían más días, luego la proporción será  $12 : 8 :: x : 6$      $x = \frac{12 \times 6}{8} = 9$  días.

### Demostración.

Si 12 hombres tardan 6 días en cavar la viña, 1 solo hombre tardará 12 veces más días, ó  $6 \times 12$  y 8 hombres tardarán 8 veces menos tiempo que un hombre, ó sea  $\frac{6 \times 12}{8} = 9$  días.

Para resolver el problema del número 251, se ordenan primeramente los datos, así:

	<b>Sus</b>			<b>Sus</b>	
	Causas.	Condiciones.	Efecto.	Condiciones.	
	—	—	—	—	—
	<i>Hombres.</i>	<i>Días.</i>	<i>Horas.</i>	<i>Viña.</i>	<i>Dureza.</i>
Supuesto.	12	6	9	1	5
Pregunta.	8	<b>x</b>	7	1	2

y se forma la proporción siguiente:

$$12 \times 6 \times 9 : 8 \times x \times 7 :: 1 \times 3 : 1 \times 2$$

$$x = \frac{12 \times 6 \times 9 \times 2}{8 \times 7 \times 3} = \frac{1396}{168} = 8 \text{ días, } 3 \text{ horas y } 42 \text{ mints.}$$

**Demostración.**

Si 12 hombres tardan 6 días

1 hombre tardará 12 veces 6 días, ó  $12 \times 6$ ;

y 8 hombres tardarían 8 veces menos tiempo que

1 hombre, ó  $\frac{12 \times 6}{8}$ , trabajando 9 horas diarias;

pero si trabajaban solamente una hora al día, tardarían 9 veces más días, ó  $\frac{12 \times 6 \times 9}{8}$ ; mas si tra-

bajaban 7 horas, tardarían 7 veces menos tiempo que trabajando una sola hora, ó  $\frac{12 \times 6 \times 9}{8 \times 7}$ , siendo

5 la dureza del suelo; pero si ésta hubiese sido como 1 nada más, habrían tardado 3 veces menos tiempo, ó  $\frac{12 \times 6 \times 9}{8 \times 7 \times 3}$ ; y siendo la dureza como 2,

necesitan doble tiempo, ó  $\frac{12 \times 6 \times 9 \times 2}{8 \times 7 \times 3} = \frac{1396}{168} = 8$

días, 3 horas y 42 minutos.

*Problemas de regla de tres.*

1.° Para entarimar una sala se han necesitado 25 tablas de 7 piés de longitud y 11 pulgadas de anchura; ¿cuántas tablas de 5 piés de longitud y 9 pulgadas de anchura se habrían necesitado para entarimar la misma sala?

2.° Si en una embarcación que tiene víveres para dos meses, hay necesidad de hacerlos durar 3; ¿qué ración diaria recibirá cada tripulante?

3.º Con 750 metros de paño de 1 metro y 25 cm. de ancho, se ha hecho cierto número de uniformes para la tropa. Si el paño hubiera tenido 16 centímetros menos de anchura, ¿cuántos metros se habrían necesitado para hacer el mismo número de uniformes?

## LECCION CUARTA.

### Regla de interés.

256. Qué es regla de interés? La que enseña á determinar qué ganancia produce un capital, en proporción á la ganancia que produce en un año otro capital de 100 unidades.

La ganancia que produce el capital 100, se llama *tanto por ciento*; y lo que produce proporcionalmente el otro capital, interés ó réditos.

El interés puede ser simple ó compuesto. Será simple, cuando la ganancia es producida por un capital determinado; y compuesto, cuando los réditos de cada año se juntan con el capital existente para producir con el capital resultante nuevos intereses.

257. ¿Cómo se resuelve la regla de interés simple? Formando una de las dos proporciones siguientes:

1.ª 100 : Capital :: Tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> : Interés.

(Cuando el capital está impuesto un año).

2.ª 100 × Un año : Cap. × el tiempo que está impuesto :: T. : I.

(Cuando el capital está impuesto más ó menos de un año).

También pueden resolverse como una regla de tres.

*Problemas de interés simple,*

en que el capital permanece impuesto un año.

1.º ¿Qué interés producirán en un año 4200 reales al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>?

$$100 : 4200 :: 5 : x \quad x = 210 \text{ rs. de interés.}$$

2.º ¿A qué tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> ha estado impuesto el capital 4200 reales para producir en un año 210 rs.?

$$100 : 4200 :: x : 210 \quad x = 5 \text{ p}^{\circ}/_{\circ}.$$

3.º ¿Qué capital producirá en un año 210 rs. de interés al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>?

$$100 : x :: 5 : 210 \quad x = 4200 \text{ rs de capital.}$$

4.º Un sujeto que presta 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> ¿cuánto debe recibir por capital y réditos de un año?

$$100 : 4200 :: 5 : x \quad x = 210 \text{ reales de interés.}$$

Capital 4200 rs. + interés 210 rs. = 4410 reales capital y réditos.

*Problemas de interés simple,*

en que el capital permanece impuesto más ó menos de un año.

1.º ¿Qué interés producirá 4200 reales al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> en tres meses?

$$100 \times 12 \text{ meses} : 4200 \times 3 \text{ meses} :: 5 : x$$

$$x = \frac{4200 \times 3 \times 5}{100 \times 12} = 52,5 \text{ reales de interés.}$$

2.<sup>o</sup> ¿Qué interés producirán 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>100</sub> en 90 días?

$$100 \times 360 \text{ días} : 4200 \times 90 \text{ días} :: 5 : \mathbf{x}$$

$$\mathbf{x} = \frac{4200 \times 90 \times 5}{100 \times 360} = 52,5 \text{ rs. de interés.}$$

(Aunque el año común tiene 365 días, se le considera de 360 á razón de 30 días cada mes.)

3.<sup>o</sup> ¿Qué interés producirán 4200 rs. en 4 años al 5 p<sup>o</sup>/<sub>100</sub>?

$$100 \times 1 \text{ año} : 4200 \times 4 \text{ años} :: 5 : \mathbf{x}$$

$$\mathbf{x} = \frac{4200 \times 4 \times 5}{100 \times 1} = 840 \text{ rs. de interés.}$$

4.<sup>o</sup> ¿A qué tanto p<sup>o</sup>/<sub>100</sub> ha estado impuesto el capital 4200 reales para producir 52,5 rs. en 90 días?

$$100 \times 360 : 4200 \times 90 :: \mathbf{x} : 52,5$$

$$\mathbf{x} = \frac{100 \times 360 \times 52,5}{4200 \times 90} = 5 \text{ p}^{\circ}/_{100}$$

5.<sup>o</sup> ¿Qué capital producirá en 4 años al 5 p<sup>o</sup>/<sub>100</sub> 840 rs. de interés?

$$100 \times 1 : \mathbf{x} \times 4 :: 5 : 840$$

$$\mathbf{x} = \frac{84000}{20} = 4200 \text{ rs. de capital.}$$

6.<sup>o</sup> ¿Cuánto tiempo necesita estar impuesto el capital 4200 rs. para producir al 5 p<sup>o</sup>/<sub>100</sub> 52,5 rs. de interés?

$$100 \times 1 : 4200 \times \mathbf{x} :: 5 : 52,5$$

$$\mathbf{x} = \frac{5250}{21000} = \frac{1}{4} \text{ de año} = 3 \text{ meses ó 90 días.}$$

## Ejercicios.

1.º ¿Qué interés producirán 4570 pesetas en un año al  $7\frac{1}{2}$  p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>?

2.º ¿A qué tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> ha de imponerse el capital 674 duros, para que los réditos en un año asciendan 168,5 pesetas?

3.º ¿Qué capital producirá una renta anual de 14600 reales al  $1\frac{1}{2}$  p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> mensual?

4.º ¿En cuánto tiempo produciría el capital 8000 rs. 8640 de interés al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> anual?

5.º Un labrador que sembró 7 fanegas de trigo, recogió á su tiempo 120 fanegas y 7 celemines. ¿Cuánto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> produjo el trigo sembrado?

6.º A una escuela asisten 120 niños; el 3 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de ellos pertenecen á la sección de los más adelantados, y el 6 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> á la de los mas atrasados; ¿Cuántos niños hay en cada una de estas dos secciones y cuántos en las intermedias?

258. ¿Cómo se resuelve la regla de interés compuesta? 1.º Se averigua cuánto produce una unidad en un año. 2.º La unidad más sus réditos del primer año se eleva á una potencia igual al número de años que el capital ha estado impuesto. 3.º El resultado se multiplica por el capital impuesto, y el producto equivale á dicho capital y sus intereses compuestos.

## Ejemplos:

1.º ¿Cuál será el interés compuesto producido por el capital 4200 rs. en 4 años al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>?

**Resolución:**

1.º Si 100 rs. producen 5 en un año, 1 real producirá  $\frac{5}{100} = 0,05$  de real.

2.º  $1,05 \times 1,05 \times 1,05 \times 1,05 \times = 1,21550625$ .

3.º  $1,2155 \dots \times 4200 = 5105,10$  rs. cap. è ints. cmp.  
—4200 capital primitivo.  
=905,10 interés compuesto.

2.º ¿Qué interés compuesto producirían 72000 rs. al 7 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> en 9 años?

**LECCION QUINTA.**

*Regla de descuento.*

(Letra de cambio es un documento legal y mercantil mediante el cual se ordena á una persona que pague á otra una cantidad determinada y en un plazo señalado en el mismo documento. En toda letra de cambio intervienen por lo menos tres personas: 1.ª La que firma y gira la letra, mandando pagar (Librador). 2.ª La que ha de hacer el pago (Aceptante) y 3.ª La que ha de cobrarla (Portador ó Tenedor). Esta última no tiene derecho á cobrar la letra hasta el vencimiento del plazo señalado; si se la pagan antes de dicho vencimiento, cobrará menor cantidad que la indicada en la letra. La diferencia entre este valor (nominal) indicado en el documento y el (efectivo) que se cobra ante s

de vencer el plazo, se llama descuento. Este descuento convenido entre el pagador ó tomador de la letra y el portador ó cobrador de ella, equivale al interés que debe producir el valor efectivo ó nominal de la misma, desde el día en que se cobra hasta el en que vence el plazo.)

259. ¿Qué es regla de descuento? La que enseña á calcular la rebaja que ha de hacerse al valor nominal ó efectivo de una letra de cambio, cuando se paga antes de vencer el plazo señalado para su cobro.

260. ¿Cuántas especies ó métodos de descuento hay? Dos: abusivo y equitativo. El descuento abusivo consiste en rebajar del valor nominal de la letra un tanto  $p\%$  convenido. El descuento equitativo consiste en rebajar del valor actual ó efectivo de la letra el tanto  $p\%$  convenido.

(El 1.º de estos dos métodos es el que se usa comunmente, aunque perjudica más que el 2.º al cobrador).

261. ¿Cómo se resuelven las cuestiones de descuento por el método abusivo? Formando una de las dos proporciones siguientes:

1.ª 100 : Valor nominal :: Tanto  $p\%$  : Descuento.  
(Cuando el pago se anticipa un año).

2.ª 100XUn año : Valor nominal X el tiempo que se anticipa :: T.  $p\%$  : Descuento.  
el pago

(Cuando el pago se anticipa más ó menos de un año).

Estas dos proporciones son iguales á las forma-

das para hallar el interés simple (V. el núm. 256.)

*Problemas de descuento abusivo,*

en que el pago de la letra se anticipa un año.

1.º ¿Cuánto se descontará de una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, al pagarla con un año de anticipación?

$$100 : 4200 :: 5 : x \quad x = 210 \text{ rs. de descuento.}$$

2.º Por una letra de 4200 rs. que se cobra con un año de anticipación, pagan 3990 rs. ¿Cuánto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> se la descuenta?

4200 rs. valor nominal.	100 : 4200 :: x : 210
— 3990 rs. valor efectivo.	x = 5 p <sup>o</sup> / <sub>o</sub>
= 210 rs. descuento.	

3.º ¿Cuál es el valor nominal de una letra que por cobrarse con un año de anticipación sufre al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> un descuento de 210 reales?

$$100 : x :: 5 : 210 \quad x = 4200 \text{ rs. valor nominal.}$$

4.º ¿Cuál es el valor actual ó efectivo de una letra que por cobrarse con un año de anticipación, sufre al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> un descuento de 210 rs.?

$$100 : x :: 5 : 210 \quad x = 4200 \text{ rs. valor nominal.}$$

$$- 210 \text{ rs. de descuento.}$$

$$= 3990 \text{ rs. valor efectivo.}$$

*Problemas de descuento abusivo,*

en que el pago de la letra se anticipa más ó menos de un año.

1.º ¿Cuánto debe descontarse á una letra de

4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>%, pagándose con tres meses de anticipación?

$$100 \times 12 \text{ meses} : 4200 \times 3 \text{ meses} :: 5 : x$$

$$x = \frac{42 \times 3 \times 5}{12} = 52,5 \text{ rs. de descuento.}$$

2.<sup>o</sup> ¿Qué descuento corresponde á una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>%, pagándose con 90 dias de anticipación?

$$56000 : 578000 :: 5 : x$$

$$x = \frac{578 \times 5}{56} = 52,5 \text{ rs. de descuento.}$$

3.<sup>o</sup> ¿Qué descuento corresponde á una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>%, pagándose 4 años antes de vencer el plazo?

$$100 : 16800 :: 5 : x \quad x = 168 \times 5 = 840 \text{ rs. de descuento.}$$

4.<sup>o</sup> Por una letra de 4200 rs. que se cobra con 90 dias de anticipación, se reciben 4147,5 reales ¿Cuánto p<sup>o</sup>% ha sufrido de descuento?

$$\begin{array}{l} 4200 \text{ rs. valor nominal.} \\ -4147,5 \text{ valor efectivo.} \\ \hline = 52,5 \text{ rs. de descuento.} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 36000 : 378000 :: x : 52,5 \\ x = \frac{36 \times 52,5}{378} = 5 \text{ p}^o\% \text{ de descuento.} \end{array} \right.$$

5.<sup>o</sup> ¿Cuál es el valor nominal de una letra que por cobrarse con 4 años de anticipación, sufre al 5 p<sup>o</sup>% un descuento de 840 rs.

$$100 : x \times 4 :: 5 :: 840$$

$$x = \frac{8400}{2} = 4200 \text{ rs. valor nominal.}$$

6.<sup>o</sup> ¿Con cuánto tiempo de anticipación se ha

pagado una letra de 4200 rs. de la cual se han descontado 52,5 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>?

$$100 : 4200 \times x :: 5 : 52,5$$

$$x = \frac{525}{2100} = \frac{1}{4} \text{ de año} = 3 \text{ meses ó 90 días de anticipación.}$$

7.º ¿Cuál es el valor actual de una letra, que por cobrarse 3 meses antes de vencer el plazo, sufre al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> un descuento de 52,5 rs.?

1200 : x × 3 :: 5 : 52,5

$$1200 : x \times 3 :: 5 : 52,5$$

$$x = \frac{12600}{3} = 4200 \text{ rs. valor nominal.}$$

— 52,5 de descuento.

4147,5 rs. valor actual.

262. ¿Cómo se resuelven las cuestiones de descuento por el método equitativo?

**Si el pago se anticipa un año** se forma la siguiente proporción.

100 + el tanto : Valor nominal :: 100 : Valor actual.

### *Problemas. (1)*

1.º ¿Cuánto se descontará de una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, al pagarla con un año de anticipación?

$$100 + 5 : 4200 :: 100 : x$$

$$x = \frac{420000}{105} = 4000 \text{ rs. valor actual.}$$

4200 rs. valor nominal — 4000 rs. valor actual =

---

(1) Véanse los 4 primeros que siguen al núm. 260, y compárense los resultados que ofrecen ambos métodos de descontar.

200 rs. de descuento.

2.° Por una letra de 4200 rs., que se cobra con un año de anticipación, pagan 3990 rs. ¿Cuánto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> se la descuenta?

$$100 + \mathbf{x} : 4200 :: 100 : 3990$$

$$(100 + \mathbf{x}) \times 3990 = 420000$$

$$100 + \mathbf{x} = \frac{420000}{3990} = 105,26$$

$$\mathbf{x} = 105,26 - 100 = 5,26 \text{ p}^{\circ}/_{o}$$

Para hallar fácilmente el tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> se multiplica el descuento por 100, y el producto se divide por el valor actual de la letra. Así: 4200 reales, valor nominal.

$$- \frac{5990}{\text{valor actual.}}$$

$$= 210 \text{ descuento.}$$

$$\frac{210 \times 100}{3990} = 5,26 \text{ p}^{\circ}/_{o}$$

3.° ¿Cuál es el valor nominal de una letra que, por cobrarse con un año de anticipación, sufre al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> un descuento de 210 rs.?

$$100 + 5 : \mathbf{x} :: 100 : \mathbf{z} \quad \mathbf{x} - \mathbf{z} = 210$$

$$105 - 100 : 105 :: 210 : \mathbf{x}$$

$$\mathbf{x} = \frac{105 \times 210}{5} = 4410 \text{ rs. valor nominal.}$$

Para hallar fácilmente el valor nominal de una letra, conocidos el descuento y el tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, se multiplica el descuento por (100 + el tanto) (correspondiente al tiempo) y el producto se divide por el mismo tanto.

4.º ¿Cuál es el valor actual ó efectivo de una letra que, por cobrarse con un año de anticipación, sufre al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> un descuento de 210 rs.?

$$105 - 100 : 100 :: 210 : z$$

$$z = \frac{21000}{5} = 4200 \text{ rs. valor actual.}$$

Para hallar fácilmente el valor actual de una letra, conocidos el descuento y el tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, se multiplica el descuento por 100 y el producto se divide por el tanto correspondiente al tiempo.

**Si el pago se anticipa más ó menos de un año** se forman las dos proporciones siguientes.

$$1.ª \text{ 1 año : Tiempo anticipado} :: \left\{ \begin{array}{l} \text{El descuento} \\ \text{por 1 año.} \end{array} \right\} : \left\{ \begin{array}{l} \text{El descuento} \\ \text{por el tiempo} \\ \text{anticipado.} \end{array} \right\}$$

$$2.ª \text{ 100} + \left\{ \begin{array}{l} \text{El tanto} \\ \text{correspondiente} \\ \text{al tiempo.} \end{array} \right\} : \left\{ \begin{array}{l} \text{Valor} \\ \text{nominal.} \end{array} \right\} :: 100 : \text{Valor actual}$$

La 1.ª y 2.ª sirven para hallar el valor actual, el nominal ó el descuento.

La 2.ª y 1.ª sirven para averiguar el tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> ó el tiempo.

### *Problemas. (1)*

4.º ¿Cuánto debe descontarse á una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, pagándose con tres meses de anticipación? (1.ª y 2.ª)

---

(1) Véanse los 7 últimos que siguen al número 261, y compárense los resultados que ofrecen ambos métodos de descontar.

12 meses : 3 meses : : 5 : x    x=1,25 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de descuento en 3 meses.

$$100 + 1,25 : 4200 : : 100 : x$$

$$x = \frac{420000}{101,25} = 4148,148 \text{ rs. valor actual.}$$

4200 reales valor nominal — 4148,148 = 51,852 reales de descuento.

2.<sup>o</sup> ¿Qué descuento corresponde á una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, pagándose con 90 días de anticipación? (1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>)

360 días : 90 días : : 5 : x    x=1,25 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de descuento en 3 meses El descuento total será por consiguiente 51,852 rs.

3.<sup>o</sup> ¿Qué descuento corresponde á una letra de 4200 rs. al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, pagándose 4 años antes de vencer el plazo? (1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>)

1 año : 4 años : : 5 : x.    x=20 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de descuento en 4 años.

$$100 + 20 : 4200 : : 100 : x.$$

$$x = \frac{420000}{120} = 3500 \text{ reales, valor actual.}$$

4200 reales valor nominal. — 3500 reales. = 700 reales de descuento por 4 años

4.<sup>o</sup> Por una letra de 4200 reales que se cobra con 90 días de anticipación, se reciben 4147,5 reales. ¿Cuánto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> ha sufrido de descuento? (2.<sup>a</sup> y 1.<sup>a</sup>)

$$100 + x : 4200 : : 100 : 4147,5.$$

$$x = \frac{(4200 - 4147,5) \times 100}{4147,5} = \frac{52500}{41475} = 1,265 \text{ p}^{\circ}/_{\circ}$$

(Véase la regla para el problema 2.º después del número 262).

$$360 \text{ días} : 90 \text{ días} :: x : 1,265.$$

$$x = \frac{36 \times 1,265}{9} = 5,06 \text{ p}\% \text{ anual.}$$

5.º ¿Cuál es el valor nominal de una letra que, por cobrarse con 4 años de anticipación, sufre al 5 p% un descuento de 840 reales? (1.ª y 2.ª)

$$1 \text{ año} : 4 \text{ años} :: 5 : x. \quad x = 20 \text{ p}\% \text{ por 4 años.}$$

$$100 + 20 : x :: 100 : z. \quad x - z = 840 \text{ reales.}$$

$$120 - 100 : 120 :: 840 : x.$$

$$x = \frac{840 \times 120}{20} = 5040 \text{ reales valor nominal.}$$

(Véase la regla para el problema 3.º después del número 262).

6.º ¿Con cuánto tiempo de anticipación se ha pagado una letra de 4200 reales, de la cual se han descontado 52,5 reales al 5 p%? (2.ª y 1.ª)

$$100 + 5 : 4200 :: 100 : x.$$

$$x = \frac{420000}{105} = 4000 \text{ reales valor actual, si el pago}$$

se anticipa un año.

4200 reales, valor nominal

—4000 » valor actual.

= 200 » de descuento.

$$12 \text{ meses} : x \text{ meses} :: 200 : 52,5$$

$$x = \frac{12 \times 52,5}{200} = 3 \text{ meses y } 4\frac{1}{2} \text{ días.}$$

7.º ¿Cuál es el valor actual de una letra que,

por cobrarse 3 meses antes de vencer el plazo, sufre al 5 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> un descuento de 52,5 rs. (1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>)

12 meses : 3 meses :: 5 :  $x$      $x=1,25$  p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> descuento por 3 meses.

$$100 + 1,25 : x :: 100 : z \quad x - z = 52,5 \text{ rs.}$$

$$101,25 - 100 : 100 :: 52,5 : z$$

$$z = \frac{5250}{1,25} = 5000 \text{ rs. valor actual, real ó efectivo.}$$

(Véase la regla para el problema 4.<sup>o</sup> después del número 262).

## LECCION SEXTA.

### *Regla de compañía.*

263. Qué es regla de *compañía*? La que enseña á determinar la ganancia ó pérdida que corresponde á cada uno de varios socios, en proporción al capital que cada uno ha puesto en fondo para especular.

264. ¿En qué se divide la regla de compañía? En *simple* y *compuesta*. Es simple, cuando los capitales permanecen un mismo tiempo en el fondo social; y compuesta, cuando los capitales no permanecen un mismo tiempo en dicho fondo.

265. ¿Cómo se resuelve la regla de compañía simple? Formando para cada socio la siguiente proporción:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Capital} \\ \text{total.} \end{array} \right\} :: \left\{ \begin{array}{l} \text{Ganancia} \\ \text{ó pérdida} \\ \text{total.} \end{array} \right\} :: \left\{ \begin{array}{l} \text{Capital} \\ \text{de un socio.} \end{array} \right\} :: \left\{ \begin{array}{l} \text{Ganancia} \\ \text{ó pérdida} \\ \text{del mismo} \\ \text{socio.} \end{array} \right\}$$

### Ejemplo:

Tres individuos se asociaron para una empresa mercantil, poniendo en fondo el 1.º 3000 duros, el 2.º 2000 y el 3.º 1500 duros. Han obtenido una ganancia de 800 duros; ¿qué ganancia corresponde á cada socio?

Capitales:  $3000 + 2000 + 1500 = 6500$  duros, capital total.

### Proporciones para el

1er socio.  $6500 : 800 :: 3000 : x = 369,25$  ds., su gnc.º

2.º socio.  $6500 : 800 :: 2000 : x = 246,15$  » » id.

3er socio.  $6500 : 800 :: 1500 : x = 184,61$  » » id.

Ganancia total =  $800$  ds.—una ct.º

266. ¿Cómo se resuelve la regla de compañía compuesta? Después de multiplicar el capital de cada socio por el tiempo que cada uno lo ha tenido en fondo, se resuelve como la regla de compañía simple.

### Ejemplo:

Tres individuos se asociaron para una empresa mercantil, poniendo el 1.º 3000 duros por 8 meses, el 2.º 2000 por un año, y el 3.º 1500 duros por 14 meses. Han obtenido una ganancia de 800 duros; ¿qué ganancia corresponde á cada socio?

- 1.º 3000 duros  $\times$  8 meses = 24000 duros por un mes.  
 2.º 2000 "  $\times$  12 " = 24000 " por un mes.  
 3.º 1500 "  $\times$  14 " = 21000 " por un mes.  
 Suma de caps. por el tpo. = 69000 " capital total.

### Proporciones para el

- 1.º socio. 69000 : 800 :: 24000 :  $x$  = 278,26 ds. su gnc.ª  
 2.º socio. 69000 : 800 :: 24000 :  $x$  = 278,26 " " id.  
 3.º socio. 69000 : 800 :: 21000 :  $x$  = 245,47 " " id.

Ganancia total = 800 ds. — una ct.ª

### Problemas.

1.º Cuatro individuos se asociaron para una empresa en la que tuvieron 450 duros de pérdida. El 1.º había puesto 14000 rs., el 2.º 4000 pesetas, el 3.º 2000 duros y el 4.º 1500 escudos. ¿Cuánto corresponde perder á cada individuo?

2.º Tres compañeros ganaron en una negociación 45800 duros. Al 1.º le correspondió el 6 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de la ganancia total, al 2.º el 8 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, y al 3.º el 15 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. ¿cuánto ganó cada uno?

3.º Tres socios ganaron en una empresa 14600 reales, el 1.º puso 14700 rs. por 8 meses, el 2.º 16000 por 2 años y el 3.º 24000 por 3 meses. ¿Qué ganancia corresponde á cada socio?

4.º Un capitalista dió principio á una empresa con 56000 rs. A los 7 meses se le asoció otro capitalista con 30000 rs., y á los 18 meses un tercer capitalista tomó parte en la empresa facilitando un fondo de 14000 rs. Pasados tres años y medio

resultó una ganancia de 60000 rs. ¿Qué utilidades corresponden á cada socio?

### LECCION SETIMA.

---

#### Regla de distribución ó de repartimiento.

267. Qué es regla de distribución? La que enseña á repartir, bajo ciertas condiciones, una cantidad determinada.

268. ¿Qué casos pueden ocurrir en las cuestiones de repartimiento ó distribución? Dos: 1.º Que las partes sean proporcionales á otros números. 2.º Que cada parte esceda á otra ó sea escedida en determinada cantidad.

269. ¿Cómo se hace la distribución cuando las partes son proporcionales á otros números? Formando la siguiente proporción: suma de los números *es á* uno de ellos, *como* la cantidad total *es á* la cantidad correspondiente á dicho número.

#### **Ejemplos:**

1.º ¿Cómo se distribuirán 4000 rs. entre 4 personas para que la 1.ª reciba 2 partes, la 2.ª 5, la 3.ª 4 y la 4.ª 7?

1.ª	2 partes	18 : 2 :: 4000 : x = 444,44 rs.
2.ª	5 "	18 : 5 :: 4000 : x = 1111,11 "
3.ª	4 "	18 : 4 :: 4000 : x = 888,88 "
4.ª	7 "	18 : 7 :: 4000 : x = 1555,55 "
Suma	18 "	cantidad total = 3999,98 "

2.º Una persona caritativa ha repartido 600 rs. entre tres familias pobres, en proporción al número de individuos de cada una. Constando la 1.ª de 5 personas, la 2.ª de 3 y la 3.ª de 7; ¿qué cantidad recibirá cada familia?

3.º Si un pueblo, cuyas rentas están valoradas en 800000 pesetas, tiene que pagar por contribución territorial 275000 pesetas; ¿con cuánto contribuirán tres propietarios de dicho pueblo, que poseen en fincas una renta de 24500 pesetas el 1.º, 8600 el 2.º y 520 el 3.º?

4.º Distribúyanse 7800 rs. entre tres personas, de modo que la 1.ª reciba la mitad, la 2.ª tres cuartas partes, y la 3.ª las  $\frac{3}{5}$ .

1.ª	$\frac{1}{2} =$	$\frac{19}{20}$	41	:	19	::	7800	:	x	=
2.ª	$\frac{3}{4} =$	$\frac{15}{20}$	41	:	15	::	7800	:	x	=
3.ª	$\frac{4}{5} =$	$\frac{16}{20}$	41	:	16	::	7800	:	x	=
Suma		$\frac{41}{20}$								

270. ¿Cómo se hace la distribución cuando cada parte escede á otra ó es escedida en determinada cantidad? Se supone 1.ª que una de las partes sea la unidad; con arreglo á ella y á los excesos se forman las otras partes. La suma de ellas se resta del total que se quiere distribuir, y el residuo se divide en tantas partes iguales como exija la cuestión. A cada una de estas partes se añade la respectiva parte supuesta, y queda hecha la distribución.

## Ejemplos:

1.º Si se reparten 15180 duros entre tres personas, de manera que la primera reciba 780 menos que la 2.ª y ésta 1620 menos que la 3.ª ¿Cuánto corresponde á cada una?

Supongamos que reciba			
la 1.ª	1 duro	. . . . .	1
la 2.ª	recibirá 1 + 780 =	. . . . .	781
la 3.ª	» 781 + 1620 =	. . . . .	<u>2401</u>
Suma			<u>3185</u>

Cantidad total 15180 duros.

Menos 3185 » suma hallada

$$\begin{array}{r}
 = 11997 \quad | \quad \underline{3 \text{ partes iguales}} \\
 \quad 29 \quad \quad 3999 \\
 \quad 29 \\
 \quad 27 \\
 \quad 00
 \end{array}$$

Corresponde recibir á la

1.ª persona	3999 + 1 =	4000 duros.	
2.ª	» 3999 + 781 =	4780	»
3.ª	» 3999 + 2401 =	<u>6400</u>	»

Total repartido = 15180 duros.

2.º Distribúyanse 6000 rs. entre 4 individuos, dando al 1.º 300 rs. menos que al 2.º, á este 700 mas que al 3.º y 160 menos que á este al 4.º ¿Cuánto recibirá cada uno?

Supongamos que reciba

el 1.<sup>o</sup> 1 real 1

el 2.<sup>o</sup> recibirá  $1+300=$  301

el 3.<sup>o</sup> »  $301-700=$  -399

el 4.<sup>o</sup> »  $-399-160=$  -559

Suma  $1+301-(399+559)=302-958=-656$

Cantidad total 6000 reales.

Menos menos 656 equivale á  $+$  656 »

            
 $= 6656$  | 4 partes.

26 1664

25

16

00

Corresponde recibir al

1er individuo  $1664+ 1=1665$  reales.

2.<sup>o</sup> »  $1664+301=1965$  »

3er »  $1664-399=1265$  »

4.<sup>o</sup> »  $1664-559=1105$  »

Total repartido  $=6000$  reales.

Si se supone en esta clase de problemas que la menor de las partes es la unidad, la resolución será mas fácil que la anterior.

Supongamos que en la cuestión que se acaba de resolver reciba el 4.<sup>o</sup> individuo 1 real

el 3.<sup>o</sup> recibirá  $1+160=$  161 »

el 2.<sup>o</sup> »  $161+700=$  861 »

el 1.<sup>o</sup> »  $861-300=$  561 »

Suma  $= 1584$  reales.

Cantidad total	6000	rs.	
Menos	1584	rs. suma hallada	
=	4416		4 partes.
	0000		1104

Corresponde recibir al

4. <sup>o</sup> individuo	1104 + 1 = 1105	reales.
3er       »	1104 + 161 = 1265	»
2. <sup>o</sup> »	1104 + 861 = 1965	»
1er       »	1104 + 561 = 1665	»
Total repartido	= 6000	reales.

## LECCION OCTAVA.

---

### *Regla testamentaria.*

---

271. Qué es regla testamentaria? La que enseña á repartir los bienes de un testador con arreglo á las intenciones de éste y prescripciones legislativas.

272. ¿Cómo se hace la distribución cuando hay mejora de tercio y quinto? (1) Se saca primero el quinto, y de lo que queda se saca el tercio, dividiendo después el sobrante entre los herederos.

---

1) Cuando los padres hacen la mejora de tercio y quinto, se saca primero el quinto, conforme á la ley 214 del Estilo que está en observancia, fuera del caso en que el testador tuviere de antemano hecha irrevocable la mejora del tercio, pues entonces la del quinto se deduce después de extraído aquel, y lo mismo si el testador así lo mandare.



2.<sup>a</sup> Hallar el precio *medio* de la mezcla de varios géneros, sabiendo el precio de cada unidad y el número de unidades mezcladas.

3.<sup>a</sup> Sabido el precio de cada unidad de varios géneros, hallar el número de unidades que hay que tomar de cada uno, para vender la unidad de la mezcla á un precio dado.

4.<sup>a</sup> Hallar el número de unidades que hay que tomar de cada género, para formar una mezcla determinada, sabiendo el precio respectivo de cada unidad y el precio medio.

### La primera cuestión

se resuelve, sumando los precios y dividiendo la suma por el número de ellos. Ejemplo: Habiéndose vendido el trigo en el mercado de hoy á 43, 44 y 47 reales la fanega; ¿cuál es el precio medio de cada una?

<i>Precios.</i>	<i>Suma de</i>	<i>Número de</i>	<i>Precio.</i>
<u>43 rs.</u>	<i>los</i>	<i>los</i>	
+ 44 »	<i>precios.</i>	<i>precios.</i>	<i>medio.</i>
+ 47 »	<u>154</u>	: 3	= 44,66 rs.

Suma 154 »

### La segunda cuestión

se resuelve, multiplicando las unidades de cada género, por su precio respectivo, y dividiendo la suma de los productos por la suma de las unidades mezcladas. Ejemplo: Si se mezclan 8 litros de

aguardiente de á 7 reales litro con 12 litros de á 11 rs. y con 15 litros de á 9 reales, añadiendo 4 litros de agua; ¿á cómo podrá venderse cada litro de la mezcla?

8	litros de aguardiente	×	7	reales	=	56	reales.	
12	»	»	×	11	»	=	132	»
15	»	»	×	9	»	=	135	»
4	»	de	×	0	»	=	0	»
-----								
39	litros de mezcla	valen				323	reales.	
523	rs. :	59	litros	=	8,28	rs.,	precio <i>medio</i> del litro.	

Para resolver

### la tercera cuestion,

se comparan con el precio medio, ó sea el de la unidad de la mezcla, todos los demás precios *de dos en dos* : uno superior y otro inferior á aquel. La diferencia entre el precio medio y otro superior indica qué número de unidades se han de tomar de lo de un precio inferior; y la diferencia entre este precio inferior y el precio medio indica las unidades que han de tomarse de aquel precio superior correlativo.

### Ejemplos:

1.º Un almacenista que tiene aguardiente de 7, 8 y 11 rs. el litro, desea formar una mezcla de los tres para venderla á 9 rs. el litro. ¿Cuántos litros de cada clase entrarán en la mezcla?

### Resolución:

#### Precios:

Precio medio 9 reales.	(Uno superior : 11 rs.    11—9=2 l. de 7 rs.)
	(Otro inferior : 7 rs.     9—7=2 l. de 11 »)
	(Uno superior : 11 rs.    11—9=2 l. de 8 »)
	(Otro inferior : 8 rs.     9—8=1 l. de 11 »)

#### Se tomarán:

de lo de 7 reales. . . . .	2 litros.
de lo de 8    » . . . . .	2    »
de lo de 11   » . 2+1=.	<u>3    »</u>

Que componen una mezcla de            7 litros.

### **Prueba:**

2 litros de á 7 rs. valen . . . . .	14 reales.
2    »    de á 8 rs.    » . . . . .	16    »
5    »    de á 11 rs.   » . . . . .	<u>33    »</u>
7 litros                                    valen . . . . .	63 reales.

Los mismos 7 litros á 9 rs. valen también 63 reales; luego la mezcla está bien hecha.

2.º ejemplo: Un tabernero tiene vino de 18, 20, 26, 40 y 60 céntimos de peseta el litro, y desea hacer una mezcla de todos, para vender el litro á 55 céntimos. ¿Cuántos litros de cada clase tomará para formar la mezcla?

### Resolución:

#### Precios.

Precio medio de 35 céntimos.	(	Uno supr. : 60 c. <sup>s</sup>	60—55=25	lts. de 18 cts.)
		Otro infr. : 18 c. <sup>s</sup>	55—18=17	» de 60 »
	(	Uno supr. : 40 c. <sup>s</sup>	40—55= 5	» de 20 »
		Otro infr. : 20 c. <sup>s</sup>	55—20=15	» de 40 »
(	Uno supr. : 60 c. <sup>s</sup>	60—55=25	» de 26 »	
	Otro infr. : 26 c. <sup>s</sup>	55—26= 9	» de 60 »	

#### Se tomarán:

de lo de 18 céntimos.	. . . . .	25 litros.
de lo de 20	» . . . . .	5 »
de lo de 26	» . . . . .	25 »
de lo de 40	» . . . . .	15 »
de lo de 60	» . . . . .	17+9=26 »

Que componen una mezcla de 96 litros.

### **Prueba:**

25 litros á 18 céntimos valen.	. . . . .	4,50 pesetas.
5 » á 20 »	»	1 »
25 » á 26 »	»	6,50 »
15 » á 40 »	»	6 »
26 » á 60 »	»	15,60 »

96 litros valen 55,60 pesetas.  
 96 » á 35 cént. valen también 55,60 pesetas.  
 luego la mezcla está bien hecha.

## Otra prueba;

Litros.	Importan. Pesetas.	Producen de	
		Ganancia. Pesetas.	Pérdida. Pesetas.
25	á 18 cénts. = 4,50	. . . 4,25	»
	á 35 » = 8,75		
5	á 20 » = 1	. . . 0,75	»
	á 35 » = 1,75		
25	á 26 » = 6,50	. . . 2,25	»
	á 35 » = 8,75		
15	á 40 » = 6	. . . »	0,75
	á 35 » = 5,25		
26	á 60 » = 15,60	. . . «	6,50
	á 35 » = 9,10		
Sumas. . . . .		7,25 =	7,25

Para resolver

### la cuarta cuestión

hay necesidad de resolver antes la tercera, formando después para cada precio la siguiente proporción: *suma hallada de las mezclas es á la suma pedida como las unidades halladas de un precio es á las que resulten del mismo.* (x)

Si en el 2.º ejemplo de la tercera cuestión se determinase que la mezcla habia de constar de 50 litros, para vender cada uno á 35 céntimos, se formarían las cinco proporciones siguientes:

- 1.<sup>a</sup> 96 : 50 :: 25 : x = 15,02 litros de lo de 18 céts.  
 2.<sup>a</sup> 96 : 50 :: 5 : x = 2,61 » de lo de 20 «  
 3.<sup>a</sup> 96 : 50 :: 25 : x = 13,02 » de lo de 26 »  
 4.<sup>a</sup> 96 : 50 :: 15 : x = 7,81 » de lo de 40 »  
 5.<sup>a</sup> 96 : 50 :: 26 : x = 15,54 » de lo de 60 »

Suma de la mezcla = 50 litros.

### Otro ejemplo.

Un comerciante que tiene azúcar de 46, 48, 56 y 60 reales arroba; ¿Cuántas tomará de cada uno de los tres últimos precios para mezclarlas con 14 arrobas de lo de 46 reales, y poder vender la mezcla á 55 rs. arroba?

#### Precios

Precio medio 53 reales.	(	Uno supr. : 60 rs.	60 - 55 = 7 arbs. de 46 rs.)
		Otro infr. : 46 »	55 - 46 = 7 » de 60 rs.)
		Uno supr. : 56 »	56 - 55 = 1 » de 48 rs.)
		Otro infr. : 48 »	55 - 48 = 7 » de 56 rs.)

De donde resulta:

- 1.<sup>o</sup> que 7 arbs. de 46 rs. : 14 arbs. : : 7 arbs. de 60 rs. : x  
 $x = 14$  arbs. de 60 reales.  
 2.<sup>o</sup> que 7 arbs. de 46 rs. : 14 arbs. : : 3 arbs. de 48 rs. : x  
 $x = 6$  arbs. de 48 reales.  
 3.<sup>o</sup> que 7 arbs. de 46 rs. : 14 arbs. : : 5 arbs. de 56 rs. : x  
 $x = 10$  arbs. de 56 reales.

Queda formada la mezcla con

14 arbs.	+ 6 arbs.	+ 10 arbs.	+ 14 arbs.	= 44 arbs.
de	de	de	de	á
46 rs.	48 rs.	56 rs.	60 rs.	55 rs.

LECCION DÉCIMA.

*Fondos públicos.*

274. Qué son fondos públicos? Ciertos documentos ó títulos que representan créditos contra la Nación, por cantidades que esta ha tomado prestadas de particulares; quedando obligado el Gobierno á pagar por esta *Deuda pública* un tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de interés á los tenedores de aquellos documentos ó títulos, mientras no amortice el valor efectivo de los mismos.

275. ¿Qué valores hay que considerar en los títulos de la Deuda pública? Dos: el nominal y el efectivo.

276. ¿Cuál es el valor nominal de los títulos? El que se halla estampado en los mismos.

277. ¿Cuál es su valor efectivo? El que producen al ser negociados; depende del tipo de *cotización*.

**Ejemplo aclaratorio:**

Supongamos que el día 9 de Junio de 1883 se hallen los títulos del 4 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> á 54,60 (cotización); se quiere decir que en dicho día, cada 100 pesetas de las estampadas en el título valen solamente 56 pesetas y 60 céntimos en efectivo.

278. ¿Cómo se resuelven todos los problemas relativos á la negociación de títulos de la Deuda pública, acciones de Banco, de Ferro-carriles, de carreteras, etc? Por medio de la siguiente proporción:

100 : la cotización :: el valor : el valor  
 ó precio :: nominal : efectivo  
 del título del mismo.

### Ejemplos:

1.º ¿Cuál es el valor efectivo de 14000 pesetas nominales en títulos de la deuda consolidada del cuatro por ciento, á la cotización ó precio de 54,60?

100 : 54,60 :: 14000 :  $x$  = 7644 pesetas, valor efectivo.

2.º ¿Qué valor nominal en títulos de la deuda consolidada del 4 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> se podrá comprar con 7644 pesetas efectivas al precio de 54,60?

100 : 54,60 ::  $x$  : 7644 =  $\frac{76440000}{5460}$  = 14000 pesetas nominales.

3.º Con 7644 pesetas efectivas se compraron en títulos del 4 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> consolidado 14000 pesetas nominales; ¿á qué precio se negociaron?

100 :  $x$  :: 14000 : 7644 =  $\frac{7644}{140}$  = 54,60, precio.

Si se quiere determinar el tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de interés anual que produce un capital invertido en títulos de la deuda consolidada del 4 por ciento, conociendo la cotización ó precio, se forma la proporción siguiente:

cotización : 100 :: 4 :  $x$   
 ó precio

### Ejemplo.

¿Qué tanto por 100 de interés anual produce un capital invertido en títulos de la Deuda consolida-

da ó perpétua del 4 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> al precio de 54,60?

$$54,60 : 100 : : 4 : x = \frac{40000}{5460} = 7,326 \text{ p}^{\circ}/_{\circ}$$

## LECCION UNDECIMA.

### *Regla de cambios.*

279. Qué es cambio en el comercio? Dar unas monedas y recibir por ellas un valor igual ó diferente en otra especie de monedas.

280. ¿En qué se divide principalmente el cambio? En nacional y extranjero.

281. Qué es cambio nacional ó interior? El que se verifica entre plazas de una misma nación; v. gr.: entre Bilbao y Cádiz.

282. Qué es cambio extranjero ó exterior? El que se efectúa entre plazas de naciones distintas; v. gr.: entre Bilbao y París.

283. ¿De cuantos modos se hace el cambio nacional? De tres: á la par, con *beneficio*, ó con *daño*. Es cambio á la par, si se recibe en efectivo un valor igual al que se entrega. Es cambio con beneficio si se recibe un valor mayor; y con daño si se recibe un valor menor.

Las expresiones *beneficio*, *daño* son relativas al vendedor, tenedor, ó poseedor del papel ó letra de cambio.

284. ¿Cómo se resuelven los problemas referentes al cambio nacional? Por medio de la siguiente proporción:  $100 : 100 + \text{su tanto de beneficio} \text{ ó } - \text{su tanto de daño} :: \text{el valor vendido} : \text{el valor que recibe el que vende.}$

### Ejemplos.

1.º Pedro compra 500 duros en oro á José al 1 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de beneficio: ¿Cuántos duros en plata debe satisfacer Pedro?

$$100 : 100 + 1 :: 500 : x$$

$$x = \frac{101 \times 500}{100} = \frac{50500}{100} = 505 \text{ duros.}$$

2.º Un comerciante de Madrid toma ó compra una letra de 4000 pesetas sobre Bilbao al cambio de 2 p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> daño. ¿Cuántas pesetas debe satisfacer por ella?

$$100 : 100 - 2 :: 4000 : x = \frac{98 \times 4000}{100} = 3920 \text{ pts.}$$

3.º Un comerciante de Zaragoza entrega 4600 pesetas por una letra sobre Bilbao, comprada á  $\frac{1}{4}$  p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> beneficio. ¿Cuántas pesetas se cobrarán por ella en la segunda plaza?

$$100 : 100,25 :: x : 4600 = 4588,53 \text{ pesetas.}$$

4.º Pagándose en Sevilla 6000 pesetas en efectivo por una letra sobre Burgos á  $\frac{3}{4}$  p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> daño; ¿qué valor nominal tendrá en Burgos dicha letra?

$$100 : 99,25 :: x : 6000 = 6045,34 \text{ pes. valr. noml.}$$

5.º Por una letra de 6000 pesetas se abonaron

en efectivo 6045,54. ¿A qué tanto p<sup>o</sup>/<sub>o</sub> beneficio ó daño se negoció?

$$100 : 100 + x :: 6000 : 6045,54$$

$$100 + x = \frac{6045,54}{6000} = 100,75.$$

$$x = 100,75 - 100 = 0,75 \text{ p}^{\circ}/_{\circ} \text{ beneficio.}$$

285. Cómo efectúa España el cambio directo con el extranjero? Dando la cantidad fija de un duro ó peso fuerte por un número variable de

Que por término medio es el de

francos.. . .	sobre...	{ Francia y } . . .	5,29
		{ Bélgica. }	
peniques	»	Inglaterra...	48,50
dineros banco	»	Hamburgo...	89,86
		(Alemania.)	
florines	»	Amsterdán...	2,24
		(Holanda)	
reis	»	Portugal. . . .	866
liras	»	Italia. . . . .	5,24
bayocos	»	Roma. . . . .	99
granos	»	Nápoles.. . . .	125
copekes	»	Rusia. . . . .	144
.....	»	.....	.....

286. ¿Cómo se resuelven los problemas referentes al cambio extranjero? Por medio de una regla de tres.

### Ejemplos.

¿A cuántos francos equivalen 6000 reales al cambio de 2,27 francos?

20 rs. : 6000 rs. :: 5,27 francos : x francos.

$$x = \frac{6000 \times 5,27}{2000} = 5 \times 5,27 = 1581 \text{ francos.}$$

2.º Un comerciante de Madrid toma una letra sobre París de 1581 francos al cambio de 5,27. Cuántas pesetas satisfará por ella?

5 pesetas : x pesetas :: 5,27 francos : 1581 francos.

$$x = \frac{1581 \times 5}{5,27} = \frac{790500}{5,27} = 1500 \text{ pesetas.}$$

3.º ¿Qué número de duros se satisfará por una letra sobre París de 1581 francos, estando el cambio á 5,27?

$$1 : x :: 5,27 : 1581 = \frac{1581}{5,27} = 500 \text{ duros.}$$

### Relación entre las monedas de cuenta y las de cambio de

Francia : el franco = 100 céntimos.

Bélgica : id. = 100 id.

Inglaterra : la libra esterlina = 20 schelines = 240 peniques ó dineros esterlines.

Hamburgo : el marco banco 16 schelines de banco = 192 dineros gruesos ó de banco.

Amsterdán : el florín = 100 céntimos.

Portugal : el testón = 100 reis.

Italia : la lira ó franco = 100 céntimos.

Roma : el escudo ó testón = 10 paolos = 100 bayocos.

Nápoles : el ducado real = 10 carolinos = 100 granos.

Rusia : el rublo = 100 copekes.

.....

LECCION DUODECIMA.

---

Regla de inducción ó conjunta.

287. Qué es regla conjunta? La que enseña á hallar el valor de una incógnita, por medio de equivalencias mediatamente relacionadas con ella.

La equivalencia consta, como la igualdad (V. n.º 243) de dos miembros: antecedente y consecuente.

**Son equivalencias**

20 reales = 5 pesetas

2 dias = 48 horas

etc.

8 rrobas = 2 quintales.

6 varas = 5 metros.

etc.

288. Cómo se resuelve la regla conjunta? Colocando las equivalencias unas debajo de otras, de modo que el antecedente de la primera sea de la misma especie que el consecuente de la última; y cada antecedente de las otras, de igual especie que el consecuente anterior respectivo. (La incógnita suele ponerse por antecedente ó por consecuente de la primera ó de la última equivalencia). Si la  $x$  es uno de los antecedentes, se hallará su valor, dividiendo el producto de los consecuentes por el

de los antecedentes; y si fuere consecuente, se dividirá el producto de aquellos por el de estos.

### Ejemplos:

1.º Si 9 duros equivalen á 3 arrobas de azúcar; si 5 arrobas de azúcar valen tanto como 8 fanegas de trigo, y 7 fanegas de trigo lo mismo que 6 carneros; ¿cuántos de estos se podrán comprar con 540 reales?

$$\left. \begin{array}{l} 20 \text{ rls.} = 1 \text{ duro.} \\ 9 \text{ drs.} = 3 \text{ arbs.} \\ 5 \text{ arb.} = 8 \text{ fans.} \\ 7 \text{ fas.} = 6 \text{ carns.} \\ x \text{ cns.} = 540 \text{ rls.} \end{array} \right\} x = \frac{1 \times 3 \times 8 \times 6 \times 540}{20 \times 9 \times 5 \times 7} = 12 \dots \text{carns.}$$

#### Resolución del mismo problema por medio de proporciones:

Si 20 reales : 1 duro :: 540 reales : x duros.

9 duros : 5 arbs. :: x duros : z arrobas.

5 arbs. : 8 fans. :: z arbs. : u fanegas.

7 fans. : 6 cars. :: u fans. : y carneros.

Suprimiendo la  $x$  en la primera y segunda proporción, la  $z$  en la segunda y tercera, la  $u$  en la tercera y cuarta; y multiplicando ordenadamente las cuatro proporciones, resulta la siguiente proporción compuesta:

$$20 \times 9 \times 5 \times 7 : 1 \times 3 \times 8 \times 6 :: 540 : y.$$

$$y = \frac{1 \times 3 \times 8 \times 6 \times 540}{20 \times 9 \times 5 \times 7} = 12 \dots \text{carneros.}$$

Si se hace uso del método analítico resulta que

Si 20 reales = 1 duro.

1 real =  $\frac{1}{20}$  de duro.

540 reales =  $\frac{1 \times 540}{20}$  duros.

Si 9 duros = 5 arrobas.

1 duro =  $\frac{5}{9}$  arrobas.

$\frac{1 \times 540}{20}$  duros =  $\frac{3 \times 1 \times 540}{9 \times 20}$  arrobas.

Si 5 arbs. = 8 fanegas.

1 arba. =  $\frac{8}{5}$  fanegas.

$\frac{3 \times 1 \times 540}{9 \times 20}$  arbs. =  $\frac{8 \times 3 \times 1 \times 540}{5 \times 9 \times 20}$  fanegas.

Si 7 fangs. = 6 carneros.

1 fang. =  $\frac{6}{7}$  de carnero.

$\frac{8 \times 3 \times 1 \times 540}{5 \times 9 \times 20}$  fans. =  $\frac{6 \times 8 \times 3 \times 1 \times 540}{7 \times 5 \times 9 \times 20}$  = 12 carns.

2.º ejemplo. ¿A cuántos duros equivalen 38 libras esterlinas, suponiendo que una libra esterlina vale 25 francos, 5 francos 2, 16 florines, 225 florines 5 pesetas?

## LECCION DECIMATERCIA.

### *Regla de falsa posición.*

289. Qué es regla de falsa posición? La que enseña á hallar un número verdadero por medio de

otro ú otros dos supuestos. Si no hay necesidad de suponer más que un número, la regla es *simple*; pero si es necesario suponer dos, la regla es *compuesta ó doble*.

290. Cómo se resuelve la simple? Haciendo con el número *supuesto* las mismas operaciones que se harían con el *verdadero*, y formando después la siguiente proporción:

Resultado del núm. <sup>o</sup> supuesto.	:	Resultado del núm. <sup>o</sup> verdadero.	::	Número supuesto.	:	x
---	---	--	----	---------------------	---	---

### Ejemplos.

1.º La mitad, la cuarta y la quinta parte de un número suma 19. ¿Cuál será aquel número?

Supongamos que sea 15

Su mitad	es . . . . .	7,5
Su cuarta parte	» . . . . .	3,75
Su quinta parte	» . . . . .	3
		14,25

*La suma es. . . . . 14,25*

$$14,25 : 19 :: 15 : x \quad x = \frac{19 \times 15}{14,25} = 20$$

### Prueba.

La mitad de 20 es. . . . .	10
La $\frac{1}{4}$ . . . . . es. . . . .	5
La $\frac{1}{5}$ . . . . . es. . . . .	4
	19

*La suma es. . . . . 19*

2.º Se ha repartido una herencia entre cuatro personas: la primera recibió la  $\frac{1}{3}$  parte, la 2.ª la  $\frac{1}{7}$ , la 3.ª la  $\frac{1}{5}$  y la 4.ª lo restante, que ascendía á 54000 reales. ¿Cuál era la herencia total?

291. ¿Cómo se resuelve la regla de falsa posición doble? 1.º Se supone un número, y con él se practican las mismas operaciones que se ejecutarían con el verdadero, hasta hallar el resultado final. Se compara este resultado falso con el verdadero, y si este es menor, se pone á la diferencia ó error el signo + ó el signo — en el caso contrario.

2.º Se supone después de otro número, se hace con él lo mismo que anteriormente, y se pone al error el correspondiente signo.

3.º Se multiplica el primer número supuesto por el segundo error, y el primer error por el segundo supuesto.

4.º Se divide, finalmente, la diferencia de los productos por la diferencia de los errores, si éstos tienen un mismo signo; pero si tienen signos contrarios, se divide la suma de los productos por la suma de los errores. El cociente, en uno ú otro caso, es el número que se busca.

### **Ejemplo.**

La suma de dos números es 1500 y su diferencia 695. ¿Cuáles son dichos números?

1.º

Supongamos que uno de ellos sea 1000, el otro

será 500. La diferencia es también 500; pero como debía ser 695, resulta un *error de*—195.

2.º

Supongamos que sea uno de ellos 1100, el otro será 400. La diferencia es 700; pero como debía ser 695, resulta un *error de*+5.

1er núm. supst.  $1000 \times$  el 2.º error + 5 = 5000

2.º núm. id.  $1100 \times$  el 1er error — 195 = 214500

Suma de los prodets 219500

id. de los errores 200 =  $1097\frac{1}{2}$  uno de los nú<sup>os</sup>.

El otro será  $1500 - 1097\frac{1}{2} = 402\frac{1}{2}$

El resultado es  $1097\frac{1}{2} + 402\frac{1}{2} = 1500$

$1097\frac{1}{2} - 402\frac{1}{2} = 695$

**FIN DE LA CUARTA PARTE.**

