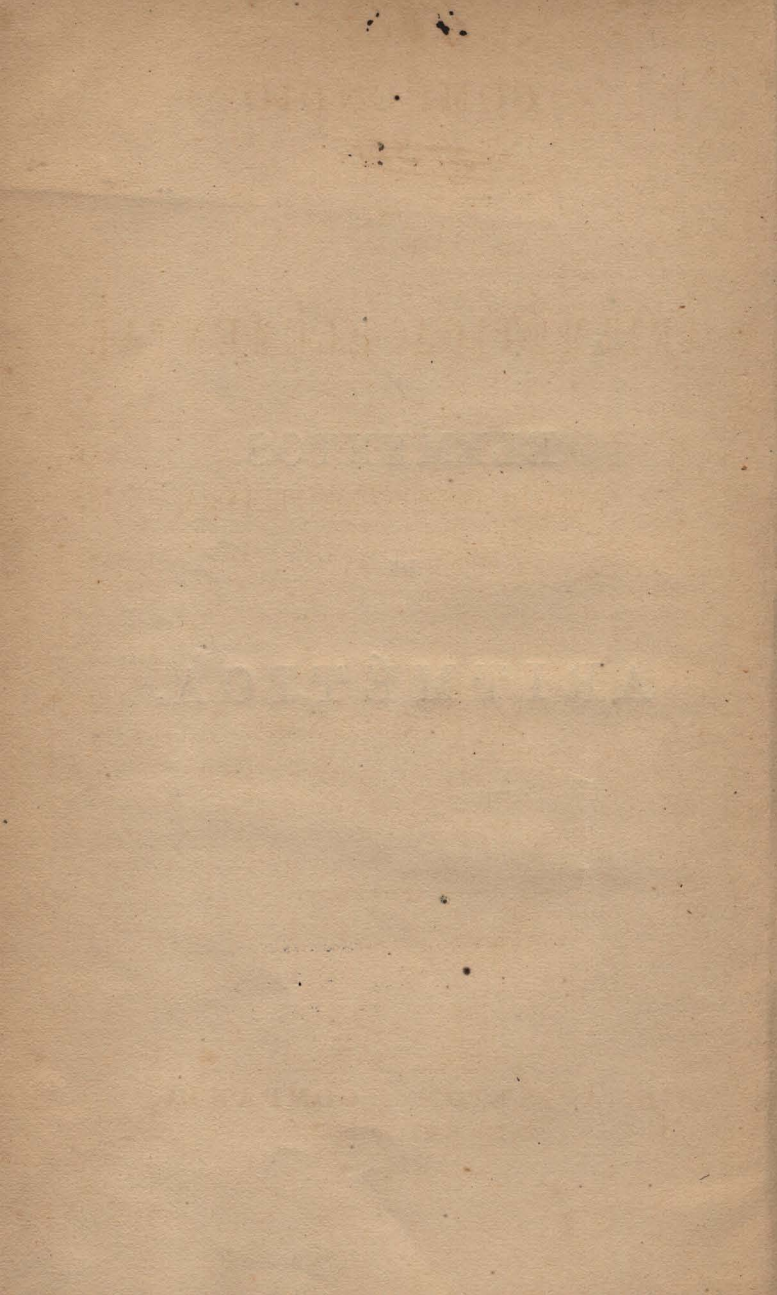




ELEMENTOS

DE

ARITMÉTICA.



~~486~~  
COMPENDIO

~~486~~  
DE

# ARITMÉTICA ELEMENTAL,

PARA LA INSTRUCCION PRIMARIA.

POR

M. P. GRAND.

6595



NUEVA YORK:  
D. APPLETON Y COMPAÑÍA,

90, 92 Y 94 GRAND STREET.

1870.

118 X 183



Entered according to Act of Congress, in the year 1860,

By D. APPLETON & CO.,

In the Clerk's Office of the District Court of the United States for the  
Southern District of New York.



## PRÓLOGO.

---

EL estudio que sobre este ramo de las matemáticas hemos hecho nos determinó á emprender este opúsculo de enseñanza primaria, mucho mas compendiado que la obra que ántes hemos publicado con el título de *Elementos de Aritmética* y que tanta aceptacion ha recibido, habiendo sido adoptado en la mayor parte de las escuelas del Brazil. En este compendio sin ostentar ciencia nueva presentamos con todo la materia coordinada y apropiada á la marcha progresiva de la enseñanza, y adoptamos un sistema en el que substituyendo los detallados conocimientos de la regla de tres, pone al alumno en estado de resolver con facilidad y certeza los problemas que diariamente se le presentan tanto en la vida domestica como en la mercantil.

Luego que el alumno haya acabado de aprender la numeracion, á leer y escribir los números, á conocer los valores relativos á cada guarismo escrito, pasa á aprender las diferentes tablas, pesos y medidas adoptadas en el pais y al mismo tiempo las cuatro operaciones fundamentales de la Aritmética, pasando despues á la inteligencia de las mismas operaciones. Luego que el alumno esta instruido en estas bases, entra en el sistema adoptado resolviendo ejemplos simples, pasando despues á los quebrados ordinarios y su uso; sabidos

estos continua con las cuatro operaciones de complexos (las que debe aprender ya con mucha facilidad), siguiendo despues con los decimales y su uso.

Estando el alumno bien al cabo de estos principios continua con las reglas de interes, de cambios, de tres, de Compañía, &c.

No tenemos la pretension de haber formado un trabajo perfecto; sin embargo hemos preparado si no nos engañamos, un método general de enseñanza que pone al alumno en estado de responder á todas las cuestiones comprendidas en el curso primario.

Las cuatro operaciones fundamentales no son mas desenvueltas porque no puede llegar mas allá la inteligencia del alumno en el curso primario: el completo desenvolvimiento pertenece al curso secundario, y muchos autores, omiten ese desarrollo, dejando á la voluntad del profesor la esplicacion científica de dichas operaciones.

M. P. GRAND.



# ELEMENTOS DE ARITMÉTICA.

---

## NOCIONES PRELIMINARES Ó DEFINICIONES.

1. ARITMÉTICA es una parte de las Matemáticas que enseña á calcular por medio de signos ó caracteres particulares llamados números. Esta es una ciencia que sirve de guia al estudio de todos los otros ramos de las Matemáticas.

Ella considera la naturaleza de los números y sus principales propiedades y tiene por objeto enseñar los medios mas fáciles para componerlos y descomponerlos. Esta composicion y descomposicion de los números se llama *calcular* ó *contar*.

Componer es reunir partes separadas, y descomponer es separar las partes de un todo. Por medio de las operaciones llamadas *Sumar* y *Multiplicar* es que componemos los números; y por medio de la *Sustraccion* y *Division* es que los descomponemos.

2. *Matemáticas son las ciencias que tienen por objeto la cantidad en general.*

Se dividen en puras y mistas: puras son las que tratan de las teorías de los cálculos y relacion de las cantidades; y mistas son las que hacen aplicaciones de esas teorías y relaciones á los principios de fisica sirviéndose de observaciones. La Aritmética, el Aljebra elemental y superior, la Geometría, la Trigonometría rectilinea y esférica, la aplicacion del Aljebra á la Geometria, y el Cálculo Diferencial é Integra. son los diversos ramos de las Matemáticas puras.



Las mistas comprenden, la Mecánica, la Astronomía, la Óptica, &a., &a.

3. Cantidad es todo lo que pudiendo ser comparado es susceptible de aumento ó disminucion. Se divide en concreta y abstracta.

La cantidad concreta es aquella que se nos presenta como un todo sin distincion de partes; por ejemplo, *una línea, una superficie, &a.*

Discreta es la que se compone de partes distintas; por ejemplo, *un grupo de hombres, de casas, &a.*

4. *Unidad es una* cantidad que se toma arbitrariamente, para que sirva de término de comparacion á todas las otras de la misma especie.

5. Número es la espresion de la relacion entre la cantidad y su unidad. El número sirve por consiguiente para demostrar de cuantas unidades ó partes de la unidad se compone cualquier cantidad. Número entero es el que consta solo de unidades; quebrado ó fraccion cuando designa solo partes de la unidad; misto cuando espresa unidades y partes de la unidad; abstracto, cuando no se aplica á especie alguna determinada de unidades; concreto, cuando designa una unidad determinada; complejo, cuando consta de partes que se refieren á unidades diversas que son del mismo género.

6. Comparar es hallar la relacion entre dos cantidades de la misma especie.

7. Dos cantidades se llaman iguales numericamente cuando á cada una corresponde el mismo número, referido á la misma unidad.

8. La espresion que demuestra la igualdad entre dos cantidades se llama ecuacion; por ejemplo,  $7 = 6 + 1$ .

9. A toda cantidad corresponde cierto número, el cual depende de la unidad adoptada; por ejemplo, 3 arrb. = 96 lbs.

10. La principal combinacion de los números es la suma.

## CAPÍTULO I.

## DE LA NUMERACION.

NUMERACION es el arte de leer y escribir los números compuestos por medio de los números simples.

Los números simples ó guarismos son señales de que se vale la Aritmética para espresar todos los números, y son

|          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>0</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> |
| cero     | uno      | dos      | tres     | cuatro   | cinco    | seis     | siete    | ocho     | nueve    |

La cifra cero no tiene valor y sirve para dar valores locales á los otros guarismos, que se llaman significativos por que tienen valor; á saber: 1 es el número correspondiente á la unidad adoptada; 1 mas 1, es igual á 2; 3 mas 1 es igual á 4; 9 mas 1 es igual á diez, &a.

El artificio de la numeracion consiste en que de diez unidades de orden inferior se forma una unidad numérica de orden superior; asi:

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Unidad .....           | vale 1       |
| Decena .....           | " 10         |
| Centena .....          | " 100        |
| Millar .....           | " 1000       |
| Decena de millar ..... | " 10000      |
| Centena de millar..... | " 100000     |
| Millon.....            | " 1000000    |
| Decena de millon ..... | " 10000000   |
| Centena de millon..... | " 100000000  |
| Billon .....           | " 1000000000 |
| &a.,                   | &a.          |

En toda numeracion hay que notar dos cosas: Base y ley  
—La base es diez—La ley consiste en que todo guarismo

escrito á la izquierda de otro vale diez veces mas que si estuviese solo.

En consecuencia cada guarismo tiene dos valores; uno absoluto y designado por su forma, y otro relativo dependiente del lugar que ocupa con referencia á la casa de las unidades.

Cifras ó ceros á la derecha de cualquier número entero, lo hacen tantas diez veces mayor cuantas fueren las cifras. Asi:

|                         |                                         |
|-------------------------|-----------------------------------------|
| 10 unidades ó 1 decena. | 32 unidades.                            |
| 11 “                    | 33 “                                    |
| 12 “                    | 34 “                                    |
| 13 “                    | 35 “                                    |
| 14 “                    | 60 “ ó 6 decenas.                       |
| 15 “                    | 100 “ “ 1 centena.                      |
| 16 “                    | 200 “ “ 2 “                             |
| 17 “                    | 300 “ “ 3 “                             |
| 18 “                    | 400 “ “ 4 “                             |
| 19 “                    | 500 “ “ 5 “                             |
| 20 “ ó 2 decenas.       | 900 “ “ 9 “                             |
| 21 “                    | 1000 “ “ 1 millar.                      |
| 22 “                    | 9000 “ “ 9 “                            |
| 23 “                    | 10000 “ “ 1 decena de millar.           |
| 24 “                    |                                         |
| 25 “                    | 90000 unidades ó 9 decenas de millar.   |
| 26 “                    |                                         |
| 27 “                    | 100000 unidades ó 1 centena de millar.  |
| 28 “                    |                                         |
| 29 “                    | 900000 unidades ó 9 centenas de millar. |
| 30 “ ó 3 decenas.       |                                         |
| 31 “                    | &a., &a.                                |

Para leer con facilidad cualquier número entero: Sepárese la cantidad en clases de tres cifras, comenzando de derecha



á izquierda; las que, así separadas, se leerán de izquierda á derecha de la manera siguiente :

T.   B.   M.   m.   u.  
43,215,678,213,596.

Que se lee cuarenta y tres trillones, dos cientos quince billones, seiscientos setenta y ocho millones, dos cientos trece mil, quinientas noventa y seis unidades.

*Señales de que nos servimos en este compendio.*

|                     |              |                           |
|---------------------|--------------|---------------------------|
| Sumar.....          | +            | que decimos mas.          |
| Restar.....         | —            | “   “   menos.            |
| Multiplicar.....    | ×            | “   “   multiplicado por. |
| Partir.....         | ÷            | “   “   dividido por.     |
| Igual .....         | =            | “   “   igual á.          |
| Mayor .....         | >            | “   “   mayor que.        |
| Menor .....         | <            | “   “   menor que.        |
| Raiz cuadrada ..... | √            | “   “                     |
| Raiz cubica .....   | $\sqrt[3]{}$ |                           |
| Como .....          | ::           |                           |
| Luego .....         | ∴            |                           |

*Números Ordinales.*

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 1° Primero. | 11° Décimo primero. |
| 2° Segundo. | 12° “ segundo.      |
| 3° Tercero. | 13° “ tercero.      |
| 4° Cuarto.  | 14° “ cuarto.       |
| 5° Quinto.  | 15° “ quinto.       |
| 6° Sexto.   | 16° “ sexto.        |
| 7° Séptimo. | 17° “ séptimo.      |
| 8° Octavo.  | 18° “ octavo.       |
| 9° Noveno.  | 19° “ noveno.       |
| 10° Décimo. | 20° Vigésimo.       |

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 21° Vigésimo primero. | 60° Sexagésimo.       |
| 22° “ segundo.        | 70° Septuagésimo.     |
| 23° “ tercero.        | 80° Octogésimo.       |
| 24° “ cuarto.         | 90° Nonagésimo.       |
| 25° “ quinto.         | 100° Centésimo.       |
| 26° “ sexto.          | 200° Duocentésimo.    |
| 27° “ séptimo.        | 300° Tricentésimo.    |
| 28° “ octavo.         | 400° Cuadrigentésimo. |
| 29° “ noveno.         | 500° Quincuagésimo.   |
| 30° Trigésimo.        | 600° Sexagésimo.      |
| 31° “ primero.        | 700° Septigentésimo.  |
| 32° “ segundo.        | 800° Octogentésimo.   |
| 40° Cuadragésimo.     | 900° Nonagésimo.      |
| 50° Quincuagésimo.    | 1000° Milésimo.       |

*Números Romanos y sus valores.*

|            |             |              |
|------------|-------------|--------------|
| 1....I     | 15....XV    | 80....LXXX   |
| 2....II    | 16....XVI   | 90....XC     |
| 3....III   | 17....XVII  | 100....C     |
| 4....IV    | 18....XVIII | 200....CC    |
| 5....V     | 19....XIX   | 300....CCC   |
| 6....VI    | 20....XX    | 400....CD    |
| 7....VII   | 21....XXI   | 500....D     |
| 8....VIII  | 22....XXII  | 600....DC    |
| 9....IX    | 30....XXX   | 700....DCC   |
| 10....X    | 40....XL    | 800....DCCC  |
| 11....XI   | 50....L     | 900....DCCCC |
| 12....XII  | 60....LX    | 1000....M    |
| 13....XIII | 70....LXX   | 10000....XM  |
| 14....XIV  |             |              |

La tabla siguiente es un cuadro grande, dividido en pequeños cuadros y dentro de cada uno se halla la suma de los dos números dígitos que le corresponden, á saber uno vertical-

mente encima de la tabla y otro horizontalmente en la primera columna de la izquierda. Luego para encontrar la suma de cualesquiera de dos números dígitos; por ejemplo,  $8 + 5$ , búsquese el número 8 encima de la tabla, es decir en la primera columna horizontal y bájese verticalmente hasta que el número 5 le corresponda horizontalmente en la primera columna de la izquierda, y el número 13 que se halla será la suma pedida.

Para encontrar la diferencia. Tómese el número menor en la primera columna de la izquierda y el mayor en la columna horizontal del primero. El número que se encuentra en la vertical al mayor y en la horizontal superior será la diferencia pedida; por ejemplo,  $10 - 6 = 4$ .

|   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 3 | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 5 | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 7 | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 8 | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |

La tabla siguiente es como la de encima y dentro de cada cuadro se halla el producto de dos números dígitos que le corresponden, á saber, uno verticalmente encima de la tabla



y otro horizontalmente en la primera columna de la izquierda. Luego para encontrar el producto de cualesquiera de dos números dígitos; por ejemplo,  $8 \times 5$ , búsquese el número 8 encima de la tabla y bájese verticalmente hasta que el otro 5 le corresponda horizontalmente en la primera columna de la izquierda y el número 40 que se encuentra será el producto pedido.

*Tabla de Pitágoras.*

|   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
| 2 | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 3 | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 4 | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 |
| 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 |
| 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 |
| 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

*Para encontrar el cuociente.*—Tómese el número menor en la columna de la izquierda, y el mayor en la horizontal del primero: el número que encuentra en la vertical al mayor y en la horizontal de encima será el número pedido; por ejemplo,  $18 \div 6 = 3$ .

*Tabla de Multiplicar de 1 hasta 12.*

|                    |                      |                      |                      |
|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $1 \times 1 = 1$   | $2 \times 1 = 2$     | $3 \times 1 = 3$     | $4 \times 1 = 4$     |
| $1 \times 2 = 2$   | $2 \times 2 = 4$     | $3 \times 2 = 6$     | $4 \times 2 = 8$     |
| $1 \times 3 = 3$   | $2 \times 3 = 6$     | $3 \times 3 = 9$     | $4 \times 3 = 12$    |
| $1 \times 4 = 4$   | $2 \times 4 = 8$     | $3 \times 4 = 12$    | $4 \times 4 = 16$    |
| $1 \times 5 = 5$   | $2 \times 5 = 10$    | $3 \times 5 = 15$    | $4 \times 5 = 20$    |
| $1 \times 6 = 6$   | $2 \times 6 = 12$    | $3 \times 6 = 18$    | $4 \times 6 = 24$    |
| $1 \times 7 = 7$   | $2 \times 7 = 14$    | $3 \times 7 = 21$    | $4 \times 7 = 28$    |
| $1 \times 8 = 8$   | $2 \times 8 = 16$    | $3 \times 8 = 24$    | $4 \times 8 = 32$    |
| $1 \times 9 = 9$   | $2 \times 9 = 18$    | $3 \times 9 = 27$    | $4 \times 9 = 36$    |
| $1 \times 10 = 10$ | $2 \times 10 = 20$   | $3 \times 10 = 30$   | $4 \times 10 = 40$   |
| $5 \times 1 = 5$   | $6 \times 1 = 6$     | $7 \times 1 = 7$     | $8 \times 1 = 8$     |
| $5 \times 2 = 10$  | $6 \times 2 = 12$    | $7 \times 2 = 14$    | $8 \times 2 = 16$    |
| $5 \times 3 = 15$  | $6 \times 3 = 18$    | $7 \times 3 = 21$    | $8 \times 3 = 24$    |
| $5 \times 4 = 20$  | $6 \times 4 = 24$    | $7 \times 4 = 28$    | $8 \times 4 = 32$    |
| $5 \times 5 = 25$  | $6 \times 5 = 30$    | $7 \times 5 = 35$    | $8 \times 5 = 40$    |
| $5 \times 6 = 30$  | $6 \times 6 = 36$    | $7 \times 6 = 42$    | $8 \times 6 = 48$    |
| $5 \times 7 = 35$  | $6 \times 7 = 42$    | $7 \times 7 = 49$    | $8 \times 7 = 56$    |
| $5 \times 8 = 40$  | $6 \times 8 = 48$    | $7 \times 8 = 56$    | $8 \times 8 = 64$    |
| $5 \times 9 = 45$  | $6 \times 9 = 54$    | $7 \times 9 = 63$    | $8 \times 9 = 72$    |
| $5 \times 10 = 50$ | $6 \times 10 = 60$   | $7 \times 10 = 70$   | $8 \times 10 = 80$   |
| $9 \times 1 = 9$   | $10 \times 1 = 10$   | $11 \times 1 = 11$   | $12 \times 1 = 12$   |
| $9 \times 2 = 18$  | $10 \times 2 = 20$   | $11 \times 2 = 22$   | $12 \times 2 = 24$   |
| $9 \times 3 = 27$  | $10 \times 3 = 30$   | $11 \times 3 = 33$   | $12 \times 3 = 36$   |
| $9 \times 4 = 36$  | $10 \times 4 = 40$   | $11 \times 4 = 44$   | $12 \times 4 = 48$   |
| $9 \times 5 = 45$  | $10 \times 5 = 50$   | $11 \times 5 = 55$   | $12 \times 5 = 60$   |
| $9 \times 6 = 54$  | $10 \times 6 = 60$   | $11 \times 6 = 66$   | $12 \times 6 = 72$   |
| $9 \times 7 = 63$  | $10 \times 7 = 70$   | $11 \times 7 = 77$   | $12 \times 7 = 84$   |
| $9 \times 8 = 72$  | $10 \times 8 = 80$   | $11 \times 8 = 88$   | $12 \times 8 = 96$   |
| $9 \times 9 = 81$  | $10 \times 9 = 90$   | $11 \times 9 = 99$   | $12 \times 9 = 108$  |
| $9 \times 10 = 90$ | $10 \times 10 = 100$ | $11 \times 10 = 110$ | $12 \times 10 = 120$ |

*Moneda Inglesa.*

1 Libra esterlina ..... = 20 shillings.

1 Shilling..... = 12 pence.

1 Penny ..... = 4 farthings.

*Iniciales*..... £      s.      d.  
1 = 20 = 240

*Moneda Hamburguesa.*

1 Marco de Banco ..... = 16 schillings.

1 Shilling..... = 12 pfenninge

*Iniciales*..... Mb.      s.      ph.  
1 = 16 = 192

*Moneda de los E. Unidos.*

1 Dollar..... = 100 cents.

*Iniciales*..... \$      c.  
1 = 100

*Moneda Francesa.*

1 Franco ..... = 20 sueldos.

1 Sueldo ..... = 5 céntimos.

1 Franco ..... = 100 céntimos.

*Iniciales*..... F.      s.      c.  
1 = 20 = 100

*Moneda Holandesa.*

1 Florin ..... = 100 céntimos.

*Iniciales*..... F.      c.  
1 = 100



*Moneda Española.*

|                         |     |               |                  |                    |
|-------------------------|-----|---------------|------------------|--------------------|
| 1 Doblon .....          | =   | 4 pesos.      |                  |                    |
| 1 peso.....             | =   | 8 reales.     |                  |                    |
| 1 real .....            | =   | 34 maravedis. |                  |                    |
| <i>Iniciales.</i> ..... | Db. | \$            | r <sup>s</sup> . | mar <sup>s</sup> . |
|                         | 1   | =             | 4                | = 32 = 1088        |

## DIVISION DE PESOS Y MEDIDAS.

*Pesos.*

|               |   |                  |
|---------------|---|------------------|
| Quintal ..... | = | 4 arrobas.       |
| Arroba .....  | = | 25 or 32 libras. |
| Libra .....   | = | 16 onzas.        |
| Onza .....    | = | 16 adarmes.      |
| Adarme .....  | = | 3 tomines.       |
| Tomin .....   | = | 12 granos.       |

Los pesos y medidas se marcan por sus primeras iniciales ó por sus primeras sílabas.

La pureza del oro se avalua por quilates ó 24 partes :

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| Quilate ..... | = | 4 granos.  |
| Grano .....   | = | 8 octavas. |

NOTA.—El oro de 24 quilates no tiene liga de otro metal.

La pureza de la plata se avalua por dineros ó 12 partes :

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| Dinero ..... | = | 24 granos. |
| Grano .....  | = | 4 cuartas. |

NOTA.—La plata de 12 dineros no tiene liga de ningun otro metal. El Profesor hará ver al discípulo las diferentes acepciones en que es tomada la palabra *grano*.

*Medidas de granos.*

|                 |   |               |
|-----------------|---|---------------|
| Fanega .....    | = | 4 alquieres.  |
| Alquier .....   | = | 4 cuartillas. |
| Cuartilla ..... | = | 2 octavas.    |
| Octava .....    | = | 2 maquilas.   |
| Maquila .....   | = | 2 selemines.  |

---

*Medidas de líquidos.*

|                 |   |                                          |
|-----------------|---|------------------------------------------|
| Tonel .....     | = | 2 pipas.                                 |
| Pipa .....      | = | 25 almudes = 180 medidas<br>incompletas. |
| Almud .....     | = | 2 potes.                                 |
| Pote .....      | = | 24 cuartillas.                           |
| Cuartilla ..... | = | 2 medias.                                |

---

*Medidas de estension.*

|                     |   |                         |
|---------------------|---|-------------------------|
| Círculo solar ..... | = | 12 signos.              |
| Signo .....         | = | 30 grados.              |
| Grado .....         | = | 18 leguas.              |
| Legua .....         | = | 3 millas.               |
| Milla .....         | = | 1000 pasos—2500 toesas. |
| Palmo .....         | = | 8 pulgadas.             |
| Toesa .....         | = | 6 pies.                 |
| Pie .....           | = | 12 pulgadas.            |
| Pulgada .....       | = | 12 lineas.              |
| Linea .....         | = | 12 puntos.              |

*De tiempo.*

|                     |   |                   |
|---------------------|---|-------------------|
| Siglo .....         | = | 100 años.         |
| Dicenio .....       | = | 10 “              |
| Lustro .....        | = | 5 “               |
| Trienio .....       | = | 3 “               |
| Bienio .....        | = | 2 “               |
| Semestre .....      | = | 6 meses.          |
| Trimestre .....     | = | 3 “               |
| Bimestre .....      | = | 2 “               |
| Quincena .....      | = | 15 días.          |
| Semana .....        | = | 7 “               |
| Año comun .....     | = | 365 días 6 horas. |
| Año comercial ..... | = | 360 “             |
| “ “ .....           | = | 12 meses.         |
| Mes .....           | = | 30 días.          |
| Día .....           | = | 24 horas.         |
| Hora .....          | = | 60 minutos.       |
| Minuto .....        | = | 60 segundos.      |

NOTA.—El primer mes de todos los años es Enero y consta de 31 días ; el 2º es Febrero y tiene 28 días en los años comunes y 29 en los bisiestos ; el 3º es Marzo y tiene 31 días ; el 4º Abril y tiene 30 ; el 5º Mayo y tiene 31 ; el 6º Junio y tiene 30 días ; el septimo Julio tiene 31 ; el 8º Agosto tiene 31 días ; el 9º Setiembre tiene 30 ; el 10º Octubre tiene 31 días ; el 11º Noviembre tiene 30 días ; y el 12º Diciembre tiene 31 días. El año bisiesto tiene 366 días y es de 4 en 4 años.



## CAPÍTULO II.

## DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES DE LA ARITMÉTICA.

## ARTÍCULO 1º.

## DE LA SUMA Ó ADICION.

SUMAR es encontrar el valor total de dos ó muchos números (que se refieran á la misma unidad) representados por uno solo que sea igual á todos juntos. Los números que se van á sumar se llaman *sumandos* y el resultado *suma*.

Para sumar cualesquiera números, practíquese del modo siguiente. Escribanse todos los sumandos unos debajo de otros de manera que las unidades esten debajo las unidades, las centenas debajo las centenas, &c., &c., tirando debajo una línea horizontal, se irá sumando mentalmente las unidades de todos los sumandos, y debajo de la línea de la columna respectiva á las unidades se escribirán las unidades que resulten de dicha suma, yendo á la columna de las decenas las decenas que resulten de la misma suma: sobre las decenas de los sumandos se practica la misma operacion y así sucesivamente hasta la última columna vertical de la izquierda, cuya suma se asentará toda á la izquierda de la penultima ya hallada; y tendremos la suma pedida. Así por ejemplo:

$$\begin{array}{r}
 524 \text{ Sumando.} \\
 403 \quad " \\
 4785 \quad " \\
 8796 \quad " \\
 \hline
 14508 \text{ Suma.}
 \end{array}$$

La prueba de cualquier operacion es una nueva operacion por la cual nos certificamos si la primera está correcta.

La prueba de la operacion de sumar puede efectuarse con la misma suma por orden inverso de las columnas; y la suma de cada columna se irá sacando de la suma total en las columnas correspondientes; y si finalmente diere por resultado cero en la columna de las unidades queda probada estar cierta la operacion:

## EJEMPLO.

$$\begin{array}{r}
 524 \\
 403 \\
 4785 \\
 8796 \\
 \hline
 14508 \\
 2210
 \end{array}
 \left.
 \begin{array}{l}
 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \end{array}
 \right\}
 \begin{array}{l}
 4 + 8 = 12 \therefore 14 - 12 = 2 \\
 5 + 4 + 7 + 7 = 23 \therefore 25 - 23 = 2 \\
 2 + 8 + 9 = 19 \therefore 20 - 19 = 1 \\
 4 + 3 + 5 + 6 = 18 \therefore 18 - 18 = 0
 \end{array}$$

Está cierta la operacion.

## ARTÍCULO 2º.

## DE LA RESTA Ó SUSTRACCION.

Restar es una operacion por la cual de un número mayor se saca uno menor de la misma especie. El número mayor se llama minuendo, el menor sustraendo; y el resultado de la operacion resta, esceso ó diferencia.

La resta se efectua del modo siguiente: escribase el número mayor encima del menor de la misma manera que se ejecutó en la suma, es decir, que las unidades esten bajo las unidades, &c., y comiézese á restar por la columna de la derecha. Si algun guarismo de los de la columna inferior fuere mayor que el de la superior, tómese una unidad de la cifra inme-

diata á la izquierda, y así sucesivamente hasta llegar al último guarismo inferior en que finalizará la sustracción. Así :

## EJEMPLO.

$$\begin{array}{r}
 + 4532 \text{ Minuendo.} \\
 - 2895 \text{ Sustraendo.} \\
 \hline
 1637 \text{ Resta.}
 \end{array}$$

Colocados los números como arriba se vé hasta la línea horizontal. Despues se dice así: A 5 debo añadir 7 (que escribo) para hacer 12; á 9 debo añadir 3 (que escribo) para hacer 12; á 8 debo añadir 6 (que escribo) para hacer 14; y á 2 debo añadir 1 (que escribo) para hacer 3. Este proceso se abrevia de la manera siguiente: 5 para 12 (7); 9 para 12 (3); 8 para 14 (6); 2 para 3 (1) escribiendo los guarismos que estan entre paréntesis debajo la raya.

La prueba de la sustracción es la suma del sustraendo con la resta, que debe producir el minuendo; así:

$$2895 + 1637 = 4532$$

## ARTÍCULO 3º.

## DE LA MULTIPLICACION.

Multiplicar es aumentar un número tantas veces como unidades tiene otro. El número que se multiplica se llama *multiplicando* y aquel por quien se multiplica *multiplicador*; y el resultado de la operacion *producto*. El Multiplicando y Multiplicador se llaman tambien *factores del producto*. La Multiplicacion es una operacion por la cual se encuentra abreviadamente la suma de dos ó muchos sumandos iguales. El



sumando es el multiplicando: el número de los sumandos es el multiplicador y la suma el producto. Así:

$$4 + 4 + 4 + 4 = 4 \times 4 = 16$$

$$5 + 5 + 5 = 5 \times 3 = 15$$

*Corolario 1°.*—El producto es tantas veces mayor que uno de los factores, cuantas fueren las unidades del otro.

*Corolario 2°.*—El producto se forma del multiplicando de la misma manera que el Multiplicador se forma de la unidad.

*Corolario 3°.*—El multiplicador es siempre un número abstracto aunque se presente en forma de concreto; y tanto el producto como el multiplicando son siempre de la misma especie.

#### EJEMPLO.

$$\begin{array}{r} 2765 \text{ Multiplicando.} \\ 5 \text{ Multiplicador.} \\ \hline 3 - 3 - 2. \quad 13825 \text{ Producto.} \\ 332 \end{array}$$

*Progreso.*—Se escriben las cantidades como se demuestra en el ejemplo de encima, el multiplicador debajo del multiplicando; y tirando una línea horizontal dirémos:  $5 \times 5 = 25$ ; escríbense las 5 unidades en la columna respectiva á las unidades debajo de la raya, y llevo 2 decenas (para que el alumno no se olvide, cuando el multiplicador fuere números simples, puede escribir debajo de cada guarismo, las unidades que fueren para las columnas inmediatas, ó escribirlas separadamente como se vé á la izquierda del ejemplo), continuando dirémos:  $6 \times 5 = 30 \therefore 30 + 2 = 32$ ; escríbense las dos decenas en la columna respectiva á las decenas, y llevo 3 centenas. Despues dirémos:  $7 \times 5 = 35 \therefore 35 + 3 = 38$ ; escríbense las 8 centenas en la columna respectiva á las centenas, y llevo 3 millares; finalmente,  $2 \times 5 = 10 \therefore 10 + 3 = 13$ , que se escriben en las columnas respectivas á los millares y decenas de millares; y el número 13825 será el resultado ó producto de los dos factores.

*Multiplicacion de los números compuestos.*

## EJEMPLOS.

$$\begin{array}{r}
 1^{\circ}. \quad 7263 \\
 \quad \quad 679 \\
 \hline
 \quad \quad 65367 \\
 \quad 50841 \\
 \quad 43378 \\
 \hline
 4931577
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2^{\circ}. \quad 7263 \\
 \quad \quad 679 \\
 \hline
 \quad \quad 42268 \\
 \quad \quad 131 \\
 \quad 49421 \\
 \quad \quad 142 \\
 \quad \quad 63847 \\
 \quad \quad 152 \\
 \hline
 4931577
 \end{array}$$

*Proceso del Ejemplo 1° (el mas usado).*—Se escriben los números como se vé en el ejemplo dicho. Despues diremos:  $7263 \times 9 = 65367$ , cuyo producto lo escribo debajo de la raya. De la misma manera tendrédmos  $7263 \times 7 = 50841$ , este producto como es de 7263 por 7 decenas se escribe debajo del primer producto parcial una casilla mas á la izquierda; finalmente tendrédmos  $7263 \times 6 = 43378$ , como es producto de centenas se escribe debajo del segundo producto parcial una casilla más á la izquierda, y sumando los productos parciales resulta el producto total 4931577.

Estas operaciones se pueden comenzar de la izquierda á la derecha como se ve en el 2° ejemplo, el cual podrá servir de prueba al 1°.

## ARTÍCULO 4°.

## DE LA DIVISION.

Dividir es hallar un tercer número que multiplicado por un segundo, reproduzca un primero. El primero se llama *dividendo*; el 2° *divisor*; y el 3° *cuociente*. La division es una sustraccion sucesiva en que el dividendo representa al minu-

endo, y el divisor al sustraendo, y las veces que se sustrae el cuociente. Asi por ejemplo :

$$\begin{array}{r}
 1^{\circ} \text{ EJEM.} \quad 27 \div 9 = 27 \\
 \begin{array}{r}
 9 \dots\dots 1 \\
 \hline
 18 \\
 9 \dots\dots 1 \\
 \hline
 9 \\
 9 \dots\dots 1 \\
 \hline
 0 \qquad 3 \text{ cuociente.}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2^{\circ} \text{ EJEM.} \quad 28 \div 9 = 28 \\
 \begin{array}{r}
 9 \dots\dots 1 \\
 \hline
 19 \\
 9 \dots\dots 1 \\
 \hline
 9 \\
 10 \dots\dots 1 \\
 \hline
 1 \qquad 3 \therefore 3\frac{1}{9} \text{ cuociente.}
 \end{array}
 \end{array}$$

La division se puede también efectuar por medio de la suma de la manera siguiente :

$$\begin{array}{r}
 1^{\circ} \text{ EJEM.} \quad 64 \div 16 \text{ será } 16 \dots\dots 1 \\
 \begin{array}{r}
 16 \dots\dots 1 \\
 \hline
 32 \\
 16 \dots\dots 1 \\
 \hline
 48 \\
 16 \dots\dots 1 \\
 \hline
 64 \qquad 4 \text{ cuociente.}
 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2^{\circ} \text{ EJEM.} \quad 65 \div 16 \text{ será } \left. \begin{array}{r}
 16 \dots\dots 1 \\
 16 \dots\dots 1 \\
 \hline
 32 \\
 16 \dots\dots 1 \\
 \hline
 48 \\
 16 \dots\dots 1 \\
 \hline
 64 \dots\dots 4
 \end{array} \right\} 65 - 64 = 1 \\
 \therefore 4\frac{1}{16} = \text{cuociente.}
 \end{array}$$



*Corolario 1°.*—El cuociente es tantas veces menor que el dividendo cuantas son las unidades del divisor.

*Corolario 2°.*—Dividendo es el producto del divisor por el cuociente. Luego el dividendo y el cuociente son de la misma especie, y el divisor es siempre número abstracto.

## EJEMPLO.

|                                                                                                                 |                                                                                                                 |    |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|
| Dividendo = 3456                                                                                                | 2 divisor.                                                                                                      |    |                    |
| $1000 \times 2 = 2000$                                                                                          | 1000.....                                                                                                       | 1° | cuociente parcial. |
| <div style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; text-align: right;">1456</div> | 700.....                                                                                                        | 2° | “ “                |
| $700 \times 2 = 1400$                                                                                           | 20.....                                                                                                         | 3° | “ “                |
| <div style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; text-align: right;">56</div>   |                                                                                                                 |    |                    |
| $20 \times 2 = 40$                                                                                              | 8.....                                                                                                          | 4° | “ “                |
| <div style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; text-align: right;">16</div>   |                                                                                                                 |    |                    |
| $8 \times 2 = 16$                                                                                               | <div style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; text-align: right;">1828</div> |    | cuociente total.   |
| <div style="border-bottom: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; text-align: right;">00</div>   |                                                                                                                 |    |                    |

*Proceso.*—Descomponiendo el dividendo total de manera que el primer dividendo parcial aunque no sea divisible exactamente por el divisor, se divida buscando un cuociente parcial, que multiplicado por el divisor de un número, el mas próximo posible al dicho dividendo, como se vé en el ejemplo de arriba; 3 millares es el primer dividendo parcial; 1 millar el primer cuociente parcial. Despues multiplícase 1000 por 2 = 2000, este producto sustraese del primer dividendo parcial; y el resto 1 millar se junta al guarismo inmediato 4 centenas, formando un nuevo dividendo parcial de 14 centenas; y así sucesivamente hasta el último dividendo parcial de 16 unidades.

Este proceso puede simplificarse de la manera siguiente: omitiendo las cifras escritas á la derecha de cada cuociente parcial y escribiendo luego estos cuocientes unos delante de los otros por su órden numérico; omitiendo tambien en los productos exactos las cifras respectivas, las cuales ya se omi

tieron en sus cuocientes; y suprimiendo en los restos los guarismos correspondientes, que se iran despues juntando, uno por uno á los otros restos; finalmente se harán las multiplicaciones de las guarismos que se van encontrando en el cuociente por el divisor; y la sustraccion de estos productos de los respectivos dividendos parciales todo mentalmente.

## EJEMPLO.

$$\begin{array}{r|l}
 3456 & 2 \\
 \hline
 2=1 \times 2 & 1728 \\
 \hline
 14 & \\
 14=7 \times 2 & \\
 \hline
 05 & \\
 4=2 \times 2 & \\
 \hline
 16 & \\
 16=8 \times 2 & \\
 \hline
 00 & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 3456 & 2 \\
 \hline
 14 & 1728 \\
 05 & \\
 16 & \\
 0 & 
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 3456 & 2 \\
 \hline
 1010 & 1728
 \end{array}$$

---

*Division de los números compuestos.*

Sepárese en el dividendo comenzando de la izquierda á la derecha, tantas cifras cuantas fueren necesarias para en ellas contener al divisor. Despues bastará hallar cuantas veces la primera cifra del divisor á la izquierda es contenida en la parte superior del dividendo parcial, y el cuociente hallado se escribe en su lugar. Despues multiplicase el mismo cuociente por todo el divisor y conforme se fueren hallando las cifras del producto, se irán escribiendo, debajo del dividendo parcial, de derecha á izquierda; y se sustrae este producto del mismo dividendo, ó luego que se fuere multiplicando la cifra del cuociente por el divisor, se hará la sustraccion, todo mentalmente, y al resto se agrega la cifra siguiente del dividendo total, con la cual se formará otro dividendo parcial que se dividirá de la misma manera; y así sucesivamente; así:

## EJEMPLO.

$$\begin{array}{r}
 34640 \quad | \quad 45 \\
 \hline
 314 \quad 769 \\
 440 \\
 35
 \end{array}$$

NOTA.—Cuando algun dividendo parcial fuere menor que el divisor, entónces el cuociente será cero, el cual se escribe como los otros cuocientes hallados, y bájese el otro guarismo inmediato del dividendo total y se tendra el dividendo parcial para continuar la operacion; y el mismo dividendo parcial, menor que el divisor será al mismo tiempo el residuo respectivo cuando no haya otro cifra en el dividendo total, y en este caso no se escribe cifra ninguna en el cuociente, como se vé en el ejemplo anterior, en que 35 es el residuo de la division.

## PRUEBA.

Multipliquese el Divisor por el cuociente y agréguese el residuo si lo hubiere: el resultado debe ser igual al Dividendo. Asi:

$$\begin{array}{r}
 34640 \quad | \quad 45 \\
 \hline
 314 \quad 769 \\
 440 \\
 35
 \end{array}$$

$$\text{Será } 769 \times 45 + 35 = 34640.$$

### APLICACION DE LAS OPERACIONES FUNDAMENTALES DE LA ARITMÉTICA.

Un General tiene bajo su mando la fuerza siguiente: Soldados de caballeria 643; de infanteria 3458; cazadores 486, zapadores 325; de artilleria 248 y lanceros 245: ¿pregúntase la fuerza total del ejército?

*Solucion.*—Vese que la reunion de todos los soldados será la fuerza total del ejército, luego será:



$$\begin{array}{r}
 643 \\
 3458 \\
 486 \\
 325 \\
 248 \\
 245 \\
 \hline
 5405
 \end{array}$$

*Respuesta.*—Tiene el General una fuerza de 5405 hombres.

## EJEMPLO 2°.

Un negociante tuvo de ganancia en el año de 1853 la cantidad de 2865 pesos; y en 1854, \$1932. ¿Pregúntase cuánto tuvo de ménos en el 2° año?

$$\begin{array}{r}
 2865 \\
 1932 \\
 \hline
 933\$
 \end{array}$$

*Respuesta.*—Tuvo de ménos en el segundo año 933 pesos.

## EJEMPLO 3°.

Un propietario recibe todos los años de sus rentas la cantidad de 13,857 pesos, ¿cuánto habrá recibido al fin de 25 años?

*Solucion.*—Multiplicando el valor de un año por el número de ellos dará el resultado pedido; luego será:

$$\begin{array}{r}
 13857 \\
 25 \\
 \hline
 69285 \\
 27714 \\
 \hline
 346425
 \end{array}$$

*Respuesta.*—Al fin de los 25 años habrá recibido la cantidad de 346425 pesos.

## EJEMPLO 4°.

Queriéndose distribuir entre 135 pobres la cantidad de 583,200 reales, ¿cuánto debe recibir cada uno?

*Solucion.*—Cuantas veces el número de los pobres se debe contener en el valor que se quiere distribuir, será lo que debe pertenecer á cada uno de ellos. Así:

$$\begin{array}{r} 583200 \mid 135 \\ 432 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\ 270 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\ 000 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \end{array}$$

*Respuesta.*—Debe recibir cada pobre 4320 reales, que divididos por 8 que son los reales que contiene cada peso.

$$\begin{array}{r} 4320 \mid 8 \\ 32 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \\ 000 \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \phantom{00} \end{array} \quad \begin{array}{l} 540 \$ \\ 540 \$ \\ 540 \$ \end{array}$$

Luego cada pobre debe recibir 540 pesos.

#### EJEMPLO 5°.

Se desea distribuir 48,732 reales de la manera siguiente: 1532 reales á una familia pobre, y el resto dividirlo entre 100 huérfanos. ¿Se desea saber cuanto debe recibir cada huérfano?

#### EJEMPLO 6°.

40 hombres hicieron 1280 brazas de cierta obra trabajando igualmente. ¿Cuántas brazas hizo cada uno?

#### EJEMPLO 7°.

Habia en un jardín 48 piés de rosas, con 12 rosas cada pié, y siendo vendidas por 240 r<sup>s</sup>. ¿Por cuanto se vendió cada rosa?

#### EJEMPLO 8°.

¿Pídese el cociente del tercio de 1,440,000 r<sup>s</sup>. por 12 para ser repartidos entre 10 viudas pobres; se desea saber cuanto le toca á cada una en pesos?

## EJEMPLO 9°.

Un trabajador recibió la mitad de 8480 reales, un compañero suyo la tercera parte de esa mitad; y otro 3° la suma que los otros dos juntos recibieron. Deséase saber cuanto tocó á cada uno.\*

## PROBLEMAS MAS USUALES.

Para que el alumno quede en estado de resolver con toda seguridad y certeza la mayor parte de los problemas que en las operaciones mercantiles pueden ocurrir, substituyendo la falta de los conocimientos de la regla de tres, es conveniente que sepa las siguientes definiciones y reglas.

*Definiciones.*

El precio y el valor de la unidad de la cuestion.

La cantidad y la totalidad de las cosas del mismo género.

El valor y el importe total de la cantidad.

*Reglas.*

El valor se halla multiplicando el precio por la cantidad.

El precio se halla dividiendo el valor por la cantidad.

La cantidad se halla dividiendo el valor por el precio.

1°. Estando el café á 13 r<sup>s</sup>. (valor de una arroba), ¿cuánto costarán cuatro arrobas?

*Solucion.*—Como es dado el precio y la cantidad y se pide el valor; será:

$$\text{Valor, } 13 \text{ r}^{\text{s}}. \times 4 @ = 52 \text{ r}^{\text{s}}. \div 8 = 6 \$, 4 \text{ r}^{\text{s}}.$$

---

\* Debe el profesor enseñar al discípulo otros muchos ejemplos de esta naturaleza, para que quede en estado de responder á estas cuestiones y practique al mismo tiempo las operaciones fundamentales de la aritmética.



2°. Teniéndose gastado en café la cantidad de 117 r<sup>s</sup>., estando á 13 r<sup>s</sup>. @, ¿pregúntase cual fué la cantidad que se compró?

*Solucion.*—Es dado el valor y el precio y se pide la cantidad; será:

$$\text{Cantidad, } 117 \text{ r}^{\text{s}}. \div 13 \text{ r}^{\text{s}}. = 9 @.$$

3°. Habiendo comprado 9 arro<sup>b</sup>s. café por 117 r<sup>s</sup>., ¿á como estaba el café?

*Solucion.*—Se da el valor y la cantidad y se pide el precio; será:

$$\text{Precio, } 117 \text{ r}^{\text{s}}. \div 9 @ = 13 \text{ r}^{\text{s}}.$$

4°. ¿Quiérese saber 45,920 r<sup>s</sup>. cuantos pesos componen?

*Solucion.*—Pídese la cantidad, así será:

$$45920 \div 8 = 5740.$$

5°. Un hombre dejó en su testamento limosnas para 89 pobres, tocándole á cada uno la cantidad de 10 pesos, 4 r<sup>s</sup>. ¿Pregúntase cual fué la cantidad que dejó para este fin?

6°. ¿Cuánto importan 23 r<sup>s</sup>., 3 cuartas de cierto género á razon de 10 r<sup>s</sup>. la vara?

7°. Compráronse 39 @, 16 libs., 8 onz., de cierto artículo al precio de 17 r<sup>s</sup>. onza. Pregúntase el importe total.

8°. Estando el azúcar á 15 r<sup>s</sup>. @ y queriéndose gastar en la compra de este artículo la cantidad de 85\$, 5 r<sup>s</sup>., ¿pregúntase la cantidad de azúcar que se debe comprar?

## CAPÍTULO III.

## ARTÍCULO 1º.

## QUEBRADOS.

QUEBRADO ó fraccion llámase á un número que representa parte ó partes de la unidad; como; v. gr.:

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{3} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{5} \quad \frac{1}{6} \quad \frac{1}{7} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{9} \quad \frac{1}{10} \quad \frac{1}{11} \quad \frac{1}{12} \quad \&a.$$

Que se leen un medio, un tercio, un cuarto, un quinto, un sexto, un séptimo, un octavo, un nono, un décimo, un onceavo, un doceavo, &a., &a.

Para manifestar el valor de un quebrado primeramente se lee el número que está encima de la raya, el cual se llama *numerador*; y despues el que está debajo el cual se llama *denominador*; por ejemplo,  $\frac{2}{15}$ , diremos dos quinceavos, que quiere decir: que son dos partes de las cuales quince forman la unidad. El denominador da la denominacion al quebrado, y demuestra el número de partes en que se divide la unidad; y el numerador demuestra las partes de la unidad, de que se compone la cantidad que se quiere representar y da la grandeza á la espresion del quebrado; luego un quebrado indica un cuociente en que el numerador es el dividendo y el denominador el divisor; v. gr.:  $\frac{3}{4} = 3 \div 4$ ;  $\frac{12}{16} = 12 \div 16$ ;  $\frac{12}{6} = 12 \div 6 = 2$ , &a.

Se llama propio un quebrado cuando su numerador es menor que el denominador, é impropio cuando el numerador es mayor que el denominador. Cuando el numerador es múltiplo del denominador es un entero en forma de quebrado ordinario; como por ejemplo,  $\frac{24}{6} = 4$ ;  $\frac{25}{5} = 5$ , &a.

En todo número misto se puede reducir el entero á la de-

nominacion de su quebrado, multiplicando el entero por el denominador agregándole el numerador y poniéndole el mismo denominador del quebrado; v. gr.:

$$4 + \frac{3}{9} = \frac{4 \times 9 + 3}{9} = \frac{39}{9}; \quad 3\frac{3}{4} = \frac{3 \times 4 + 3}{4} = \frac{15}{4}.$$

Un quebrado impropio se puede reducir á número misto, así:

$$\frac{39}{9} = 39 \div 9 = 4\frac{3}{9}; \quad \frac{15}{4} = 15 \div 4 = 3\frac{3}{4}.$$

Un quebrado no muda de valor cuando sus dos términos se multiplican ó se parten por un mismo número porque un quebrado indica un cuociente; luego:

$$\frac{3}{4} = \frac{3 \times 5}{4 \times 5} = \frac{15}{20}; \quad \frac{3}{9} = \frac{3 \times 4 \div 6}{9 \times 4 \div 6} = \frac{2}{6}, \text{ \&a.}$$

Simplificar un quebrado es reducirlo á su mas simple expresion: esto es á términos menores sin alterar el valor del quebrado; por ejemplo:

$$\frac{1440}{2144} = \frac{1440 \div 32}{2144 \div 32} = \frac{45}{67}.$$

### ADVERTENCIA.

Es claro que cuanto menores son los términos de un quebrado, tanto mas fácil es conocer su valor; y tanto mas cómodo para los cálculos en que el mismo quebrado entra, por consiguiente es útil conocer cuando los términos de un quebrado se pueden dividir exactamente por un mismo número; lo que en muchos casos se consigue por las reglas siguientes:

1°. Todo número cuya ultima cifra á la derecha fuese cero ó número par, será divisible por 2; v. gr.: 470; 524, &a.



2°. Será divisible por 5 cuando el número acabe en 5 ó cero; v. gr.: 330; 475, &a.

3°. Será divisible por 3 cuando la suma de los guarismos fuere 3 ó múltiplo de 3; v. gr.: 33; 123, &a.

4°. Será divisible por 9, cuando la suma de los guarismos fuese 9 ó múltiplo de 9; v. gr.: 360; 981, &a.

5°. Será divisible por 10 cuando acabe en cero; v. gr.: 120; 140, &a.

6°. Será divisible por 11 cuando la suma de los guarismos de las casas impares, de la derecha á la izquierda fuere igual á la suma de los números de las casas pares, ó aunque sea desigual con tal que la diferencia de las dos sumas sea 11 ó múltiplo de 11; v. gr.: 2343; 5481927, &a.

El producto de dos ó mas números enteros se llama múltiplo de cualquiera de los dichos números factores; y cada uno de los cuales se dice submúltiplo, divisor exacto ó parte alícuota del dicho producto; por ejemplo:  $4 \times 3 \times 5 = 60$ ; 60 es múltiplo de 3, 4 y 5; submúltiplos de 60, los números 3, 4 y 5.

Todo número que tuviere por divisor solo la unidad se llama número primo absoluto: tales son 2; 3; 5; 7; 11; 13, &a.

Dos ó mas números que no tuvieren divisor comun, se llaman primos entre sí: tales son 25 y 37, &a.

Todo quebrado cuyos términos son primos entre si no puede simplificarse.

Todo número tiene por divisor el producto de sus divisores primos absolutos; por ejemplo: 294 tienen por divisores 2 y 3 y es divisible por 6; 1738 tiene por divisores 2 y 11 y es divisible por 22.

El máximo comun divisor de dos números se halla dividiendo el mayor por el menor; el divisor por el residuo y así sucesivamente hasta que no quede residuo alguno. El último

divisor será el máximo divisor comun á los números propuestos. Así:

Reducir á su mas simple espresion el quebrado  $\frac{963}{1605}$ ;

$$\text{esto es } 1605 \begin{array}{r} | 963 \\ \hline 642 \quad 321 \end{array} \quad \begin{array}{r} | 642 \\ \hline 321 \quad 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} | 321 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Luego: } \frac{963}{1605} = \frac{963 \div 321}{1605 \div 321} = \frac{3}{5}.$$

Para reducir dos ó mas quebrados á un común denominador, multiplíquense ámbos términos de cada quebrado por el producto de todos los otros denominadores. Así:

$$\frac{2}{3}; \frac{3}{5} \text{ será } \frac{2 \times 5}{3 \times 5}; \frac{3 \times 3}{3 \times 5} \text{ ó } \frac{10}{15}; \frac{9}{15}.$$

Si fueren los quebrados  $\frac{3}{4}, \frac{4}{5}, \frac{5}{6}$  tendrémolos

$$\frac{3 \times 5 \times 6}{4 \times 5 \times 6}, \frac{4 \times 4 \times 6}{5 \times 4 \times 6}, \frac{5 \times 5 \times 4}{6 \times 5 \times 4} \text{ será } \frac{90}{120}; \frac{96}{120}; \frac{100}{120}.$$

Los quebrados que hubieren de reducirse al mismo denominador, se simplifican del modo siguiente: Examinando si los denominadores tienen comun divisor, si así fueren se dividen; y por el mismo se multiplican los numeradores de los otros quebrados, cuyos denominadores no tuvieren ese divisor. Los últimos quebrados se reducen al mismo denominador, y los denominadores de todos se multiplicarán por el producto de todos los divisores que hubiere habido, resultando quebrados iguales á los propuestos con la misma denominacion. Así:

$$\frac{3}{4}; \frac{5}{8}; \frac{7}{16} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{Divisor 4.}$$

Luego  $\frac{3}{4}; \frac{5}{8}; \frac{7}{16} > 4$  veces que los de arriba, con divisor 2, tendrémolos  $\frac{6}{8}; \frac{5}{16}; \frac{7}{32} > 2$  veces que los  $2^{\text{os}}$ . y  $> 8$  veces que los primeros.

Reduciendo los últimos al mismo denominador tendríamos  $\frac{12}{2} ; \frac{10}{2} ; \frac{7}{2}$ .

Multiplicando los denominadores por el producto de los divisores (8) resulta :

$$\frac{12}{16} ; \frac{10}{16} ; \frac{7}{16}.$$

NOTA.—Como 16 es múltiplo de 8 y 4 hallaremos con mas facilidad los quebrados reducidos al mismo denominador en la forma siguiente :

$$\frac{3}{4} ; \frac{5}{8} ; \frac{7}{16} = \frac{3 \times 4}{4 \times 4} ; \frac{5 \times 2}{8 \times 2} ; \frac{7}{16} = \frac{12}{16} , \frac{10}{16} , \frac{7}{16}.$$

### *Sumar Quebrados.*

Para sumar quebrados, se reducen á un comun denominador, si no lo tienen, despues se suman los numeradores y á la suma se le pone por denominador el denominador comun.

1°. Cuando tienen un mismo denominador :

$$\frac{2}{7} + \frac{3}{7} + \frac{4}{7} + \frac{1}{7} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}.$$

2°. Cuando no tienen un mismo denominador :

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{3} + \frac{5}{7} = \frac{84}{105} + \frac{70}{105} + \frac{75}{105} + \frac{229}{105} = 2\frac{19}{105}.$$

Quando los quebrados que se tienen que sumar vinieren acompañados de enteros, se reducen los enteros á la denominacion de sus quebrados (es mas conveniente practicar así como regla general) y despues se suman. Tambien se pueden separar los enteros y agregarlos á los que resultare de la suma de los quebrados, si hubiere

$$1\frac{1}{2} + 2\frac{2}{3} + 3\frac{3}{4} = \frac{3}{2} + \frac{8}{3} + \frac{15}{4} = \frac{36}{24} + \frac{64}{24} + \frac{90}{24} = \frac{190}{24} = \frac{95}{12} = 7\frac{11}{12}.$$



*Restar Quebrados.*

Para restar quebrados se efectua como en la suma, si los quebrados no tuvieren un mismo denominador se reducen á él y despues se restan los numeradores entre sí y á la diferencia se le pone por denominador el denominador comun.

1°. Caso. Cuando tienen un mismo denominador :

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

2°. Caso. Cuando no tienen un mismo denominador :

$$\frac{2}{3} - \frac{3}{7} = \frac{14}{21} - \frac{9}{21} = \frac{5}{21}.$$

Cuando los quebrados que se hubieren de restar vinieren acompañados de enteros, se reducen los enteros á la denominacion de sus quebrados, y despues se sustraen. Así, por ejemplo :

$$4\frac{3}{5} - 3\frac{1}{3} = 2\frac{3}{5} - 1\frac{10}{3} = \frac{69}{15} - \frac{50}{15} = \frac{19}{15} = 1\frac{4}{15}.$$


---

*Multiplicar Quebrados.*

Para multiplicar quebrados, multipliquense los numeradores entre sí y de la misma manera los denominadores. Por ejemplo :

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{3} = \frac{24}{105} = \frac{8}{35}.$$

Cuando los quebrados que se hubieren de multiplicar vinieren acompañados de enteros, se reducen los enteros á la denominacion de sus quebrados de la misma manera que en las operaciones de sumar y restar; y despues se multiplican como ántes hemos dicho. Así :

$$3\frac{2}{3} \times 4\frac{1}{5} \times 1\frac{1}{2} = \frac{11}{3} \times \frac{21}{5} \times \frac{3}{2} = \frac{693}{30} = \frac{231}{10} = 23\frac{1}{10}.$$

Cuando se tiene de multiplicar un quebrado por un entero, á vice versa, se reducirá el entero á quebrado poniéndole por

denominador la unidad y la operacion sigue la regla general; por ejemplo :

$$4 \times 2\frac{3}{5} \times \frac{4}{7} = \frac{4}{1} \times \frac{13}{5} \times \frac{4}{7} = \frac{208}{35} = 5\frac{33}{35}.$$

*Corolario.*—El producto de dos ó mas quebrados se obtendrá mas simplemente, cuando por el mismo número se divide el numerador de uno y el denominador de otro : pues es lo mismo que dividir ámbos términos del quebrado producto por un mismo número ; por ejemplo :

$$\begin{aligned} \frac{4}{5} \times \frac{3}{7} \times \frac{2}{3} &= \frac{4}{5} \times \frac{1}{7} \times \frac{2}{1} = \frac{8}{35}; \\ 4 \times \frac{3}{4} &= 3; \quad \frac{4}{5} \times 2\frac{3}{4} = \frac{4}{5} \times \frac{11}{4} = \frac{11}{5} = 2\frac{1}{5}. \end{aligned}$$

### *Dividir Quebrados.*

Para dividir los quebrados se multiplican en cruz : es decir el numerador del primero por el denominador del segundo y vice versa. Así, por ejemplo :

$$\frac{3}{4} \div \frac{4}{5} = \frac{3 \times 5}{4 \times 4} = \frac{15}{16}.$$

Cuando los quebrados que se hubieren de dividir vinieren acompañados de enteros, se reducen los enteros, como ántes hemos dicho á la especie de su quebrado. Así, por ejemplo :

$$1\frac{4}{5} \div 2\frac{3}{4} = \frac{9}{5} \div \frac{11}{4} = \frac{36}{44} = \frac{9}{11}$$

De la misma manera si se tuviese de dividir quebrado por entero ó entero por quebrado, el entero se reducirá á quebrado dándole la unidad por denominador, y la operacion entónces seguirá la regla general ; por ejemplo :

$$\begin{aligned} \frac{3}{4} \div 7 &= \frac{3}{4} \div \frac{7}{1} = \frac{3}{28}; \quad 7 \div \frac{3}{4} = \frac{7}{1} \div \frac{3}{4} = \frac{28}{3} = 9\frac{1}{3}; \\ 2\frac{4}{7} \div 5 &= \frac{18}{7} \div 5 = \frac{18}{35}; \quad 5 \div 2\frac{4}{7} = 5 \div \frac{18}{7} = \frac{35}{18} = 1\frac{17}{18}. \end{aligned}$$

*Corolario.*—El cuociente de dos ó mas quebrados se encontrará mas simplemente, cuando por el mismo número se divide,





Quebrados de quebrados es una serie de quebrados separados unos de otros por la partícula *de*; v. gr.:

$$\frac{2}{3} \text{ de } \frac{4}{5} \text{ de } \frac{5}{6}; \frac{1}{2} \text{ de } \frac{3}{7} \text{ de } 5 \text{ libras.}$$

Un quebrado se puede referir á cierta unidad ó á un número menor de unidades, ó tambien á otro quebrado de la unidad principal cuyo valor puede concebirse como un todo, y dividir en cualquier número de partes, para significar algunas de ellas: esto es, de  $\frac{4}{5}$  puédesse mostrar  $\frac{2}{3}$ ; y despues concibiendo dos tercios de cuatro quintos como un todo, dividiendolo en seis partes iguales, y de ellas tomando cinco resultará:

$$\frac{5}{6} \text{ de } \frac{2}{3} \text{ de } \frac{4}{5} = \frac{40}{90} = \frac{4}{9}.$$

$$\text{Despues } \frac{5}{6} \text{ de } \frac{2}{3} \text{ de } \frac{4}{5} = \frac{5 \times 2 \times 4}{6 \times 3 \times 5} = \frac{40}{90} = \frac{4}{9}.$$

$$\text{Si tuvieramos } \frac{2}{3} \text{ de } \frac{1}{2} \text{ de } \frac{3}{4} \text{ de } 5 \text{ £ será } = \frac{30}{24} \text{ £.}$$

Como un quebrado indica un cuociente hallarémos el valor del quebrado  $\frac{30}{24}$  £ de la siguiente manera:

$$\begin{array}{r} 30 \text{ £} \mid 24 \\ 06 \quad 1 \text{ £} \\ \hline 20 \\ 120 \mid 24 \\ 000 \quad 5 \end{array}$$

$$\text{Donde } \frac{30}{24} \text{ £} = 1 \text{ £ } 5 \text{ sh.}$$

## ARTÍCULO 2º.

### DE LAS OPERACIONES DE LOS COMPLEXOS.

Para reducir un número complejo á quebrado ordinario, se reduce el complejo á su menor especie para numerador, y

para denominador se da la relacion que hubiere entre la infima especie y la unidad que se pide; así, por ejemplo:

$$3 \text{ arb. } 3 \text{ lbs. } 3 \text{ onz.} = \\ \frac{12699}{4096} \text{ arb.} = \frac{12699}{128} \text{ lbs.} = \frac{12699}{8} \text{ onz.} = 12699 \text{ oct.}$$


---

### *Suma de los números complexos.*

Para sumar números complexos, escríbense los números unos debajo de otros, de manera que todas las partes de la misma especie queden en columna vertical; súmanse las partes menores, escríbense las que de esta especie resulten debajo de la raya en la misma columna vertical de las de su especie y las de especie superior que resulten se agregan á la columna vertical inmediata y así sucesivamente hasta llegar á la última columna vertical de la izquierda de especie superior á las demas; así, por ejemplo:

Quiérese hallar la suma de los siguientes números complexos:

| @        | lbs.    | onz.     |
|----------|---------|----------|
| 35       | 5       | 8        |
| 5        | 12      | 4        |
| 6        | 21      | 7        |
| 4        | 19      | 6        |
| 5        | 11      | 3        |
| <hr/> 57 | <hr/> 5 | <hr/> 12 |

Escríbense los números como ya hemos dicho unos debajo de los otros de manera que todas las cantidades de la misma especie vayan unas debajo de otras en columna vertical; sumando las partes menores tendríamos 28 onz. = 1 lb. y 12 onz.; escríbense las 12 onzas, y la libras que sobran agréganse á la columna inmediata que son libras cuya suma da 69 lbs. = 2 arb. y 5 lbs.; escríbense las cinco libras, y las arrobas restantes se suman con la columna de las arrobas; y así hallaremos la suma total: 57 @ 5 lbs. 12 onz.

*Restar números complexos.*

Quiérese hallar la diferencia entre los siguientes números complexos:

$$\begin{array}{r}
 \text{o} \quad ' \quad '' \\
 22 \quad 30 \quad 40 \\
 12 \quad 25 \quad 44 \\
 \hline
 10 \quad 4 \quad 56
 \end{array}$$

Escribense los números como arriba se vé, el sustraendo debajo del minuendo de manera que las partes de la misma especie queden en columna vertical; sustraense las partes menores y como no se puede efectuar por ser  $40'' < 44''$  pidese  $1'$  á los  $30'$ , que unido á los  $40''$  pasen  $100''$ ; continuando tendremos  $100'' - 44'' = 56''$ , que se escribe en la columna respectiva debajo de la raya. Despues diremos  $29' - 25' = 4'$  que se escriben en la columna respectiva; y finalmente  $22^\circ - 12^\circ = 10^\circ$  que se escriben en la columna respectiva; y la diferencia sera  $10^\circ 4' 56''$ .

El mismo proceso se aplica á otro cualquier ejemplo.

| EJEM. 1º. |      |      |       | EJEM. 2º. |    |      |       |
|-----------|------|------|-------|-----------|----|------|-------|
| @         | @    | lbs. | onz.  | £         | s. | £    | s. d. |
| 80        | — 27 | 12   | 4     | 55        | 5  | — 12 | 12 11 |
|           |      |      |       |           |    |      |       |
|           |      |      |       |           |    |      |       |
| Será,     | +    | 79   | 31 16 | Será,     | +  | 54   | 24 12 |
|           | —    | 27   | 12 4  |           | —  | 12   | 12 11 |
|           |      | 52   | 19 12 |           |    | 22   | 12 1  |

*Multiplicar números complexos.*

EJEMPLO.—Compráronse 32 cajas de azúcar, pesando cada una  $13 @ 15 \text{ lbs. } 8 \text{ onz.}$ ; ¿pregúntase el peso de todas las cajas?

*Solucion.*

$$\begin{array}{r}
 @ \quad \text{lbs.} \quad \text{onz.} \\
 13 \quad 15 \quad 8 \\
 \hline
 32 \\
 \hline
 431 @ 16^{\text{lbs.}} 0^{\text{onz.}} = \text{peso pedido.}
 \end{array}$$



*Proceso.*—Hállase el producto de las onzas; esto es 8 onz.  $\times 32 = 256$  onz. = 16 lbs., escríbese 0 y al producto de las libras júntanse las 16 lbs. antecedentes, lo que da (15 lbs.  $\times 32 = 480$  lbs.  $\therefore 480$  lbs. + 16 lbs. = 496 lbs.) 495 lbs. = 15 arrb., 16 lbs.; escríbense las 16 lbs, y las 15@ júntanse al producto de las arrobas, lo que da (13@  $\times 32 = 416$ @ + 15@ = 431@) 431@; y resulta el producto pedido 431@ 16 lbs. 0 onz.

### *Division de los números complexos.*

#### EJEMPLO 1°.

Se desea distribuir entre 5 personas la cantidad de 562 £ 10 s. 5 d., ¿cuanto debe recibir cada persona?

*Solucion.*—Pídese el precio; luego será :

| £   | s. | d. |                  |
|-----|----|----|------------------|
| 562 | 10 | 5  | 5                |
|     |    |    |                  |
| 66  |    |    | 112 £ 10s. 1d.   |
| 12  |    |    |                  |
| 2   |    |    |                  |
| 20  |    |    |                  |
| 40  |    |    |                  |
| +10 |    |    |                  |
|     |    |    |                  |
|     |    |    | 50 <sup>s</sup>  |
|     |    |    | 00               |
|     |    |    | + 5 <sup>d</sup> |
|     |    |    | 0                |

*Respuesta.*—Debe recibir cada persona,  
112 £, 10s., 1d.

*NOTA.*—Cuando el dividendo y el divisor fueren números complexos, se debe reducir el divisor á su unidad principal; y por el número que resulte, como abstracto se hara la division. Así:

#### EJEMPLO 2°.

El dueño de un terreno mandó cavar una porcion de él,

cuyo trabajo le importó 68£ 5s. 2d., habiendo pagado por cada braza 6£ 5s.: ¿pregúntase cual es el número total de las brazas que se cavaron?

*Solucion.*—Es claro que el número de brazas pedido siendo multiplicado por el precio debe dar el valor, lo que es evidente; y por tanto se debe dividir el valor por el precio para obtener la cantidad; y para obtener esa cantidad, se reducirá el valor y el precio á su menor especie, y haciendolos abstractos tendrémolos que dar el valor al dividendo de las unidades que se piden en el cuociente. Así, por ejemplo:

| £          | s. | d. | ÷ | £          | s. |
|------------|----|----|---|------------|----|
| 89         | 5  | 6  | ÷ | 6          | 5  |
| <u>20</u>  |    |    |   | <u>20</u>  |    |
| 1780       |    |    |   | 120        |    |
| <u>+ 5</u> |    |    |   | <u>+ 5</u> |    |
| 1785s.     |    |    |   | 115s.      |    |
| <u>12</u>  |    |    |   | <u>12</u>  |    |
| 21420      |    |    |   | 1500d.     |    |
| <u>+ 6</u> |    |    |   |            |    |
| 21426d.    |    |    |   |            |    |

| <i>braz.</i> |           |                                        |
|--------------|-----------|----------------------------------------|
| Será         | 21426     | 1500d.                                 |
|              | 6426      |                                        |
|              | 426       | 14braz. 2palm. 6 $\frac{108}{50}$ pul. |
|              | <u>10</u> |                                        |
|              | 4260      | palm.                                  |
|              | 1260      |                                        |
|              | <u>8</u>  |                                        |
|              | 10080     | pul.                                   |
|              | 1080      |                                        |

*Respuesta.*—Debian cavar 14braz. 2palm. 6 $\frac{108}{50}$ pul.

## ARTÍCULO 3º.

## DE LAS OPERACIONES DE LAS FRACCIONES DECIMALES.

Décimas ó fracciones decimales son partes sucesivamente menores que la unidad en razon décupla (10 en 10). Así :

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Unidad.....             | vale diez décimas.              |
| Decena.....             | “ diez centésimas.              |
| Centena .....           | “ diez milésimas.               |
| Millar.....             | “ diez décimas milésimas.       |
| Decena de millar.....   | “ diez centésimas milésimas.    |
| Centena de millar ..... | “ diez millonésimas.            |
| Millon.....             | “ diez décimas millonésimas.    |
| Decena de millon .....  | “ diez centésimas millonésimas. |
| Centena de millon.....  | “ diez billonésimas.            |
| Billon.....             | “ diez décimas billonésimas.    |
| &a.,                    | &a.                             |

Escribense con los mismos guarismos puestos á la derecha de la casa de las unidades, y separados de ella por un punto. Así :

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Décima.....                 | 0.1         |
| Centésima .....             | 0.01        |
| Milésima.....               | 0.001       |
| Décima milésima.....        | 0.0001      |
| Centésima milésima.....     | 0.00001     |
| Millonésima .....           | 0.000001    |
| Décima millonésima .....    | 0.0000001   |
| Centésima millonésima ..... | 0.00000001  |
| Billonésima.....            | 0.000000001 |
| &a.,                        | &a.         |



El guarismo que representa décimas se coloca á la derecha de las unidades, despues del punto; las centésimas á la derecha de las décimas; las milésimas, á la derecha de las centésimas, &a.

Un número decimal se hace diez, cien, mil veces, &a., mayor, mudando el punto una, dos, tres casas, &a., á la derecha; y diez, cien, mil veces, &a., menor, mudando el punto una, dos, tres casas, &a., á la izquierda.

Cifras á la derecha de cualquier número decimal no le alteran el valor, v. gr.:  $0.5 = 0.50$ ;  $0.5 = 0.500$ ; &a.

Un número decimal es igual á un quebrado ordinario, que tiene por numerador el mismo número, suprimida el punto, y por denominador la unidad seguida de tantas cifras cuantas son las casas decimales del número dado, esto es:

$$4.78 = \frac{478}{100}; .0436 = \frac{436}{1000}; \&a.$$

Para leer con facilidad cualquier número decimal, se divide en porciones de tres cifras de derecha á izquierda con comas como si fuese número entero, y se leerá de la misma manera, agregando al fin el nombre de la unidad numérica del primer guarismo de la derecha del número dado, pues todos los guarismos que forman un número tanto simple como misto tienen referencia á la dicha unidad numérica decimal; por ejemplo:

$$\begin{array}{ccc} \text{M.} & \text{m.} & \text{u.} \\ 34,578,219 \end{array}$$

Leese, treinta y cuatro millones quinientos setenta y ocho mil, doscientas diez y nueve centecimas milésimas. Quiere decir, que la unidad está dividida en cien mil partes y de ellas se toman treinta y cuatro millones, quinientas setenta y ocho mil, doscientas diez y nueve.

---

### *Sumar números decimales.*

Para sumar números decimales se procede como en los números enteros, escribiéndose los guarismos decimales del

mismo nombre en columna vertical; y en la suma hallada se escribirá el punto en columna vertical de los puntos de los sumandos. Así:

$$\begin{array}{r}
 3.4567 \\
 45.47 \\
 6.895 \\
 49.0068 \\
 \hline
 104.8285
 \end{array}$$

### *Restar números decimales.*

Para restar números decimales, se procede de la misma manera que en los números enteros, preparándolos ántes á tener el mismo número de casas decimales; y en la diferencia hallada se escribirá el punto quedándole á la derecha tantas casas decimales, cuantas fueren las de los números propuestos; por ejemplo:

$$\text{Hallar la diferencia. } \left\{ \begin{array}{l} 43.40567 - 9.456 \\ 4.35 - 2.67897 \end{array} \right.$$

Practicase como arriba se vé

$$\begin{array}{r|l}
 \begin{array}{r}
 43.40507 \\
 9.45600 \\
 \hline
 33.94967
 \end{array} &
 \begin{array}{r}
 4.35000 \\
 2.67897 \\
 \hline
 \end{array}
 \end{array}$$

### *Multiplicar números decimales.*

Para encontrar el producto entre dos cantidades decimales ó de enteros por decimales se halla multiplicando los factores sin hacer caso de los puntos; y en el producto se separan tantas casas cuantas fueren las de los dos factores por ejemplo:

$$\text{Hallar el producto } \left\{ \begin{array}{l} 3.457 \times 5.5 \\ 46.79 \times 1.3 \end{array} \right.$$

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Se practica así 3457 | 4679   |
| 55                   | 13     |
| <hr/>                | <hr/>  |
| 17285                | 14037  |
| 17285                | 4679   |
| <hr/>                | <hr/>  |
| 19.0135              | 60.827 |

### *Dividir números decimales.*

La division de los números decimales se efectua como en los números enteros, teniendo primero preparado el dividendo y el divisor, de manera que el divisor quede, siendo número entero, teniendo cuidado de colocar el punto en el cuociente, luego que el dividendo parcial fuere número decimal. Por ejemplo:

$$\text{Hallar los cuocientes } \left\{ \begin{array}{l} 14.35 \div 7.675 \\ 15.356 \div 0.22 \end{array} \right.$$

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| Se practicara 14350   7675 | 15356   22  |
| 66750    1.869             | 215    69.8 |
| 53500                      | 176         |
| 74500                      | 00          |
| 5425                       |             |

### DÉCIMA PERIÓDICA.

Décima periódica es una serie continuada hasta lo infinito, de guarismos decimales, que de ciertos en ciertos intervalos se reproducen por el mismo orden, formando períodos iguales, esto es:

$$0.43434343, \&a.; 0.435435, \&a.; 2.123535, \&a.$$

Décima periódica simple es la que consta solo de partes periódicas; es equivalente á un quebrado, que tiene por numerador uno de los períodos, y por denominador tantos nueves, quantas fueren las casas de cada período, esto es:

$$0.454545 = \frac{45}{99}; 0.035035, \&a. = \frac{35}{999}, \&a.$$



Pues dividiendo 45 por 99, y 35 por 999; los cuocientes darán las décimas propuestas.

Décima periódica mista es la que consta de partes, periódicas y no periódicas; es equivalente á un quebrado que tiene por numerador, la parte no periódica, multiplicada por tantos nueves, cuantas fueren las casas de cada período, y mas un período, y por denominador tantos nueves cuantas fueren las casas de cada período, seguidos de tantas cifras, cuantas fueren las casas decimales antecedentes al primer período, esto es:

$$0.30434343+ = \frac{30 \times 99 + 43}{9900}; 4.125454+ = \frac{412 \times 99 + 54}{9900}$$

$$\begin{aligned} \text{Pues } 412 \times 99 + 54 &= 40842; \\ \text{Luego } 40842 \div 9900 &= 4.125454. \end{aligned}$$

NOTA.—Un quebrado ordinario pasará á décima finita, cuando su denominador fuere 2 ó 5, ó cuando fuere 2 ó 5 elevados á cualquier potencia, ó el producto de esas potencias sinó pasará á decima infinita.

### USO DE LA DÉCIMA.

1°. Dado un número complejo convertirlo en quebrado ordinario, y en fraccion decimal; por ejemplo:

$$\begin{array}{r} \begin{array}{ccccccc} @ & \text{lbs.} & \text{onz.} & @ & \text{lbs.} \\ 4 & 18 & 8 & = & \frac{2344}{512} = \frac{2344}{16} \\ 32 & & & & \\ \hline & 128 & & & \\ + & 18 & (1 \text{ arrb.} = 512 \text{ onz.}) & & \\ \hline & 146 & & & \\ & 16 & & & \\ \hline & 876 & & & \\ + & 146 & & & \\ \hline & 2336 & & & \\ + & 8 & & & \\ \hline & 2344 & & & \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{2}^{\circ}. \quad @ \quad \text{lbs.} \quad \text{onz.} \\
 4 \quad 18 \quad 8 = 4.578125 \\
 \quad \quad 16 \\
 \quad \quad \hline
 \quad \quad 108 \\
 \quad \quad 18 \\
 \quad \quad \hline
 \quad \quad 288 \\
 + \quad \quad 8 \\
 \quad \quad \hline
 \quad \quad 296
 \end{array}$$

Dividiendo 296 por la relacion de la onza á la arroba tendremos:

$$\begin{array}{r}
 2960 \quad | \quad 512 \\
 \hline
 4000 \quad 0.578125 \\
 4160 \\
 0640 \\
 1280 \\
 2560 \\
 000
 \end{array}$$

3°. Hallar el cuociente indicado  $345\text{£}, 5\text{s.}, 4\text{d.} \div 100$ .

*Solucion.*—Se practica de la manera siguiente:

$$\begin{array}{r}
 \text{£} \quad \text{s.} \quad \text{d.} \quad \quad \text{£} \quad \text{s.} \quad \text{d.} \\
 3,45 \quad 5 \quad 4 \div 100 = 3 \quad 9 \quad 0\frac{1}{2} \\
 \quad 20 \\
 \hline
 \quad 900 \\
 + \quad 5 \\
 \hline
 \quad 9,05 \\
 \quad 12 \\
 \hline
 \quad 60 \\
 + \quad 4 \\
 \hline
 \quad 0,64 \\
 \quad 4 \\
 \hline
 \quad 2,56
 \end{array}$$

## CAPÍTULO IV.

## DE LA REGLA DE INTERÉS.

INTERÉS es el lucro que se recibe por el capital que se da prestado.

Las cuatro fórmulas siguientes resuelven todas las cuestiones que puedan ocurrir y son :

$$I = \frac{C \times T \times r}{100}; C = \frac{I \times 100}{T \times r}; T = \frac{I \times 100}{C \times r}; r = \frac{I \times 100}{C \times T}$$

De las cuatro cantidades (C) representa el capital; (T) el tiempo; (I) la monta del interés; (r) la razon del interés, ó el tanto al año ó al mes; siendo conocidas tres, calcular la otra, sacaremos de las fórmulas que arriba se ven las reglas siguientes :

1°. Dados el capital (C), el tiempo (T), y la razon del interés (r), encontrar la monta del interés (I). *Regla*: Multiplíquese el capital por el tiempo, y por la razon el resultado dividido por 100 dará el interés total.

2°. Dados el *interés* el *tiempo* y la *razon*, encontrar el *capital*. *Regla*: Multiplíquese el interés por 100, el producto divídase por el tiempo multiplicado por la razon y el cuociente sera el capital.

3°. Dados el interés, el capital y la razon, encontrar el tiempo. *Regla*: Multiplíquese el interés por 100, el producto divídase por el capital multiplicado por la razon y el cuociente será el tiempo.

4°. Dados el interés, el capital y el tiempo, encontrar la razon. *Regla*: Multiplíquese el interés por 100 y el producto divido por el capital multiplicado por el tiempo, nos dará la razon.



## EJEMPLOS.

1°. ¿Que interés producirán \$3,000 en 3<sup>ans</sup>, 7<sup>ms</sup>, 15<sup>ds</sup> á razon de 6% al año?

Por la formula tendremos :

$$I = \frac{\begin{array}{c} \$ \\ 3000 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{as.} \\ 3 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{ms.} \\ 7 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{ds.} \\ 15 \end{array} \times 6}{100} = \frac{\begin{array}{c} \$ \\ 3000 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{ds.} \\ 1305 \end{array} \times \begin{array}{c} \text{m.} \\ 6 \end{array}}{36000}$$

2°. ¿Que capital producirá un interes de \$3,000 en 3<sup>ans</sup>, 7<sup>ms</sup>, 15<sup>ds</sup>, á 6% al año?

*Solucion.*—Sustituyendo los datos de la cuestion en la fórmula del capital tendremos :

$$C = \frac{3000 \times (100 + 360)}{1305 \times 6} = \frac{3000 \times 36000}{1305 \times 6}.$$


---

## DE LAS LETRAS DE CAMBIO.

Letras de cambio son órdenes por medio de las cuales se paga en un pais, la cantidad que las mismas letras designan; esto es, un negociante que precisa remitir dinero á cualquier otra plaza, compra ó toma letras de cambio sobre la respectiva plaza; y así remite el dinero : por consiguiente las letras tienen diferentes valores; y esto depende de ciertas circunstancias, tales como de la abundancia de ellas en la plaza, de la concurrencia de los compradores, &a.

*Regla.*

Dinero que se quiere hallar es igual al dinero que se quiere reducir multiplicado por su valor (dado por el cambio) y dividido por el valor de la moneda que se quiere hallar (dado tambien por el cambio) debiendo las dos cantidades referirse á las

mismas unidades principales á que se refiere la espresion del cambio.

## EJEMPLO.

En Rio Janeiro cuanto vale una letra de cambio de 600£ sobre Lóndres al cambio de 26<sup>da</sup>.

*Solucion.*  $600 \text{ £} = 144000 \text{ d.}$

Luego valor  $= 144000 \times 1000 \div 26 = 5528 \text{ \$}, 461\frac{7}{13} \text{ reis.}$

NOTA.—Esta moneda de reis no existe verdaderamente, es una denominacion arbitraria adoptada para la subdivision de la moneda, en Portugal, y por consiguiente en sus dependencias. 2000 reis representan el valor de un peso español; por consiguiente 250 reis es igual á un real fuerte, suponiendo el peso dividido en 8 reales.

## CAPÍTULO V.

## DE LA REGLA DE TRES.

## EJEMPLO DE LA REGLA DE TRES SIMPLE.

Si 5 arrb. de cierto artículo costaron 150 \$, ¿cuánto deben costar al mismo precio 80 arrb.?

|                  |       |     |                 |
|------------------|-------|-----|-----------------|
|                  | arrb. | \$  |                 |
| <i>Solucion.</i> | 5     | 150 | } Construccion. |
|                  | 80    | $x$ |                 |

En la primera proposicion se pide el precio, para que substituido en la segunda proposicion se halle el valor. Así:

Precio.....  $150 \$ \div 5$

Valor pedido .....  $150 \div 5 \times 80 = 2400 \$$ .

De donde se deduce la regla siguiente: Valor que se pide, es igual al valor dado multiplicado por la cantidad de la segunda proposicion; y el producto dividido por la cantidad de la primera proposicion (reduciendo las cantidades á la misma especie).

## EJEMPLOS DE LA REGLA DE TRES COMPUESTA.

1°. Si 12 personas precisan gastar 600\$ en 4 meses, ¿cuánto precisarán gastar 32 personas en 8 meses?

*Solucion.*—Construyendo téndremos:

|       |     |    |                 |
|-------|-----|----|-----------------|
| Pers. | \$  | m. |                 |
| 12    | 600 | 4  | } Construccion. |
| 32    | $x$ | 8  |                 |



Diremos que 12 personas en 4 meses, hacen el mismo gasto, que  $12 \times 4$  personas harian en un mes: y del mismo modo, que 32 personas en 8 meses harian el mismo gasto que  $32 \times 8$  personas en un mes; luego reduciendo la cuestion de diferentes tiempos á la unidad de tiempo tendrédmos:

| Pers. |           | \$  |
|-------|-----------|-----|
| 48    | . . . . . | 600 |
| 256   | . . . . . | $x$ |

$$\text{Luego } x = 600 \times 256 \div 48.$$

$$\text{Donde el valor pedido} = 3200 \$.$$

2°. Si 12 personas precisan gastar 600\$ en 4 meses, ¿cuántas personas serían necesarias para gastar 3200 pesos en 8 meses?

|                  | Pers. | \$   | m. |                 |
|------------------|-------|------|----|-----------------|
| <i>Solucion.</i> | 12    | 600  | 4  | } Construccion. |
|                  | $x$   | 3200 | 8  |                 |

Dirédmos que si 12 personas precisan gastar 600 pesos en 4 meses, gastarán en cada mes  $\frac{600}{4}$ : continuando en la misma forma en la segunda proposicion tendrédmos:

| Pers. |           | $\frac{600}{4}$  |
|-------|-----------|------------------|
| 12    | . . . . . |                  |
| $x$   | . . . . . | $\frac{3200}{8}$ |

$$\text{Luego: } x = \frac{3200}{8} \times 12^{\text{pers.}} \div \frac{600}{4} = 32.$$

3°. Si 12 personas precisan gastar 600\$ en 4 meses, ¿en cuantos meses gastarán 32 personas 3200\$?

|                  | pers. | \$   | m.  |                 |
|------------------|-------|------|-----|-----------------|
| <i>Solucion.</i> | 12    | 600  | 4   | } Construccion. |
|                  | 32    | 3200 | $x$ |                 |

Dirémos que si 12 personas precisan gastar 600\$ en 4 meses cada persona gastaria  $\frac{600}{12}$ : continuando del mismo modo en la segunda proposicion tendrémos:

[illegible]

$$\text{Luego } x = \frac{3200}{32} \times 4 \div \frac{600}{12} = 8.$$

Luego la cantidad pedida = 8 meses.

4°. 15 operarios gastaron 9 dias, trabajando 7 horas por dia, para completar 540 brazas de cierta obra; ¿pregúntase cuantos operarios serian necesarios para en 20 dias, á 6 horas por dia, completar las 720 brazas?

*Solucion.*—Podrémos resolverlo tambien de la manera siguiente: Tomarémos una cantidad en la primera proposicion (debiendo ser siempre homogenea de aquella que se quiere hallar en el problema, la cual se designa por  $x$ ), que sea directamente proporcional al producto de las otras en la misma proposicion; y esto se verifica cuando esas otras fueren independientes entre si, esto es, cuando cualquiera de ellas pudiese aumentar de valor, sin alteracion del valor de las otras, aumentando en la misma razon la cantidad propuesta. Y como un quebrado está en la razon directa del numerador é inversa del denominador, será cualquier cantidad directamente proporcional á un quebrado que tuviere por numerador el producto de aquellas cantidades que, aumentando cualquiera de ellas, aumentará la propuesta en la misma razon; y para denominador, el producto de aquellas que, aumentando cualquiera de ellas, disminuirá la propuesta en la misma razon, ó dismi-





## REGLA DE COMPAÑÍA.

La regla de compañía enseña á distribuir ganancias ó pérdidas entre los miembros de cualquier sociedad en relacion á las entradas de cada uno.

## EJEMPLO 1º.

Tres negociantes formaron una sociedad, contribuyendo el 1º con 2000£ por 5 meses, el 2º con 3000£ por 3 meses, y el 3º con 4000£ por 2 meses. ¿Ganaron 80,000£ concluido que fué el negocio, preguntase cuanto debe tocarle á cada uno?

*Solucion.*—Construyendo tendrémós:

|         |       |     |       |              |
|---------|-------|-----|-------|--------------|
| 80,000£ | . . . | 1º. | 2000£ | por 5 meses. |
|         |       | 2º. | 8000£ | “ 3 “        |
|         |       | 3º. | 4000£ | “ 2 “        |

El lucro obtenido de 80,000, que debe ser distribuido entre todos los socios, es el valor de la sociedad; y el precio será la suma de los productos de cada una de las entradas multiplicadas por su respectivo tiempo, esto es:

| £      |     |     | £    | m.    | £             | m.       |
|--------|-----|-----|------|-------|---------------|----------|
| 80,000 | . . | 1º. | 2000 | por 5 | = 10,000      | por 1    |
|        |     | 2º. | 3000 | “ 3   | = 9,000       | “ “      |
|        |     | 3º. | 4000 | “ 2   | = 8,000       | “ “      |
|        |     |     |      |       | <u>27,000</u> | = precio |

ó valor de la sociedad; y por tanto, tendrémós:

$$\text{Cantidad} = 80,000£ \div 27,000 = \frac{80}{27}.$$

Multiplicando la cantidad por el valor de un mes de cada socio, hallarémós el valor para cada uno de ellos; esto es:

|                  |   |                 |          |       |   |                        |            |
|------------------|---|-----------------|----------|-------|---|------------------------|------------|
| Valor del 1º     | = | $\frac{80}{27}$ | $\times$ | 10000 | = | 29,629 $\frac{17}{27}$ | } Sumando. |
| “ del 2º         | = | $\frac{80}{27}$ | $\times$ | 9000  | = | 26,666 $\frac{18}{27}$ |            |
| “ del 3º         | = | $\frac{80}{27}$ | $\times$ | 8000  | = | 23,703 $\frac{19}{27}$ |            |
| Prueba . . . . . |   |                 |          |       | = | 80,000£                |            |

## EJEMPLO 2°.

Habiéndose hecho una negociacion por cinco años entre tres socios, en la cual ganaron 20,000£; habiendo entrado el 1° con 2000£ por 9 meses, despues entró con 900£ mas; el 2° entró con 2000£ por 6 meses, despues retiró 180£; y el 3° solo entró pasados 8 meses con 2000£: ¿pregúntase cuanto tocó á cada uno?

*Solucion.*—5 años = 60 meses. Construyendo tendremos:

| £      |     |        | £    | ms.   | £    |
|--------|-----|--------|------|-------|------|
| 20,000 | . . | 1° . . | 2000 | y 9 + | 900  |
|        |     | 2° . . | 2000 | y 6 — | 180  |
|        |     | 3° . . | 0    | y 8 + | 2000 |

El 1° será  $2000£ \times 60m. = 120,000£$ ,  
 luego  $120,000£ + (900£ \times 51m.) =$   
 $120,000£ + 45,900£ = . . . . . 165,900$  por 1 mes.

El 2°,  $2000£ \times 60m. = 120,000£$ ,  
 luego  $120,000£ - (180£ \times 54m.) =$   
 $120,000£ - 9720£ = . . . . . 110,280$  “ “ “

El 3°,  $2000£ \times 52m. = . . . . . 104,000$  “ “ “

Suma . . . . . 380,180

|                    |   |                        |          |         |   |         |                       |            |
|--------------------|---|------------------------|----------|---------|---|---------|-----------------------|------------|
| Luego valor del 1° | = | $\frac{20000}{380180}$ | $\times$ | 165,900 | = | 8727    | $\frac{16914}{38018}$ | } Sumando. |
| “ “ “ 2°           | = | $\frac{20000}{380180}$ | $\times$ | 110,280 | = | 5801    | $\frac{17582}{38018}$ |            |
| “ “ “ 3°           | = | $\frac{20000}{380180}$ | $\times$ | 104,000 | = | 5471    | $\frac{3522}{38018}$  |            |
| Prueba . . . . .   |   |                        |          |         |   | 20,000£ |                       |            |

FINIS.



