# ARITMÉTICA ELEMENTAL

PARA LAS

## ESCUELAS PRIMARIAS

POR

**PEDRO ALVAREZ**

Rector del Colejio Nacional de San Juan

DEDICADA Á SU AMIGO

**EL Dr. D. SANTIAGO S. CORTINEZ**

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, CALLE DEL PERÚ, 107.

1872

# ARITMÉTICA ELEMENTAL

PARA LAS

# ESCUELAS PRIMARIAS

POR

**PEDRO ALVAREZ**

**Rector del Colejio Nacional de San Juan**

DEDICADA Á SU AMIGO

**EL Dr. D. SANTIAGO S. CORTINEZ**



BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI, CALLE DEL PERÚ, 107.

1872.




FERNANDO A. CONI BAZÁN
DEL DOCTOR
BIBLIOTECA

# ARITMÉTICA ELEMENTAL

## NOCIONES PRELIMINARES

**1**. Se llama *magnitud* ó *cantidad* todo lo que puede aumentarse ó disminuirse, siempre que este aumento se pueda medir ó valorar, v. g.: un monton de trígo, una porcion de monedas.

**2**. *Unidad* es una magnitud arbitraria que sirve para medir las cantidades, v. g. determinar el largo que tiene una pieza de paño, es aplicar la vara ó el metro las veces que se pueda en toda su lonjitud,

**3**. Se llama *número* el resultado de la comparacion de la magnitud con la unidad: si la unidad está contenida un número exacto de veces en la magnitud, el número es entero, v. g. 4 unidades; si ella es menor que la unidad, el número es una fraccion, v. g.: $\frac{3}{5}$ tres quintos; sí esta magnitud contiene á la medida, unidades i partes de la unidad, el número es fraccionario, v. g.: $4\frac{2}{3}$ ó $\frac{14}{3}$ cuatro enteros dos tercios ó catorce tercios.

**4**. Los números de que nos valemos para espresar las cantidades son diez, v. g.: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 i ellos se forman de la agregacion sucesiva de uno á la unidad. El cero no tiene valor por sí mismo, pero á la derecha de todo número aumenta el valor de este en diez veces, v. g.: $8 < 80$ diez veces, $8 < 800$ cien veces.

**5.** Se llama *Aritmética* la ciencia que nos enseña el conocimiento de los números i la manera de resolver con ellos las operaciones i cálculos, v. g.: una vara de bramante importa *tres pesos*, 10, 11, 12 varas, ¿cuánto importarán? Importarán 10, 11, 12 veces tres pesos. Con 6 $ compro una vara de lienzo, con la cantidad de 48 $ ¿cuántas varas compraré? Compraré tantas varas cuantas veces 6 esté contenido en 48.

**6.** La manera de escribir i espresar los números se llama numeracion, i esta puede ser oral ó escrita. Cuando el número se espresa por medio de signos ó guarismos, se llama escrita; cuando por el contrario, lo espresamos por medio de palabras combinadas, se llama oral, v. g.: 89 espresado por estos signos, es numeracion escrita, i si lo espresamos por las palabras *ochenta i nueve* es numeracion oral ó hablada.

**7.** Leer una cantidad, es espresar el valor de sus diferentes unidades de que se compone v. g.: $6_2374{,}058_1630{,}403$ que se lee: *seis billones, trescientos setenta y cuatro mil. cincuenta i ocho millones, seiscientos treinta mil, cuatrocientos tres unidades.* Para leer las cantidades se dividen, principiando por la derecha en porciones de á seis cifras i cada porcion de á seis cifras en dos porciones de á tres con una coma que se lee millar, i en donde hai un 1, un 2, un 3, millon, billon, trillon, etc., de modo que toda cantidad se divide en períodos de á 3 cifras que son: unidades, decenas i centenas simples; unidades, decenas i centenas de millar; unidades, decenas centenas de millon; i así en este órden; en seguída se principia á leer lo cantidad por la izquierda que es la unidad superior.

Advertencia: El preceptor tendrá mucho cuidado en hacer leer i escribir cantidades á los alumnos con mucho esmero i precision.

**8.** El número puede ser abstrato ó concreto: el 1º no determina especie de unidad, v. g.: 5, 7; el 2º clasifica la unidad á que pertenece el número, v. g.: 32 caballos.

**9.** El número se divide en simple i compuesto; simple cuando consta de una sola cifra, v. g.: 7, 9; compuesto cuando consta de dos ó mas cifras, v. g.: 38, 452. El número simple tiene valor propio, el compuesto tiene valor relativo, que varia segun el lugar que ocupa á la izquierda de las unidades.

**10.** Tambien el número puede ser complejo, v. g.: 4 $ 7 rs. 3 cs. que consta de subdivisiones diferentes pero todas reducibles á una misma especie; é incomplejo cuando las divisiones no pueden reducirse á una sola denominacion v. g.: 7 $, 8 qq. 12 fanegas.

**11.** Las reglas principales de la Aritmética son cuatro: Sumar, Restar, Multiplicar i Dividir. Trataremos, de cada una de ellas del modo mas sencillo i práctico, porque la esperiencia nos enseña, que largas definiciones en nada conducen á la precision del cálculo.

**12.** Los signos para representar las diversas operaciones son: $+$ mas, $-$ ménos, $\times$ multiplicar, $:$ dividir, $=$ igual, $\sqrt{}$ radical, $<$ menor, $>$ mayor, v. g.: $4 \times 2 = 8 : 2 + 4$.

# LECCION I.

## Sumar enteros.

**1.** El preceptor escribe un número simple en la pizarra, i pregunta. ¿Esta cifra, — qué número representa? i de esta manera continúa escribiendo otros varios números, que el alumno irá denominándolos.

**2.** ¿Cuántos dedos tiene Ud. en las dos manos? v. g.: $5 + 5 = 10$.

**3.** ¿Cuántos tendrá Ud. si á los dedos de las dos manos agrega los dedos de los dos piés? v. g.: $5 + 5 + 5 + 5 = 20$.

**4.** Dos niños llegan á la escuela por la calle «Mendoza,» 4 por la de «Rivadavia» i 7 por la calle «Sarmiento.» ¿Cuántos son los niños que llegan á la escuela? v. g.: $2 + 4 + 7 = 13$.

**5.** Pedro tiene 3 pesetas en la mano izquierda i 8 en la derecha. ¿Cuántas pesetas tendrá en las dos manos? v. g.: $3 + 8 = 11$.

**6.** Si Ud. estudia 2 horas el mártes, 5 el miércoles i 9 el juéves, ¿cuántas horas habrá estudiado en los 3 dias? v. g.: $2 + 5 + 9 = 16$.

**7.** Si Ud. tiene 2 reales, su hermano le dá 3 i su papá 7, ¿cuántos reales tiene Ud? v. g.: $2 + 3 + 7 = 12$.

**8.** Si de la ciudad al Marquesado hai 2 leguas, i de este punto á Zonda 3, ¿cuántas leguas hai de la ciudad á Zonda? v. g.: $2 + 3 = 5$.

**9.** Dos manzanas tiene Pedro, 7 Juan i 9 Diego, ¿cuántas manzanas tienen los tres? v. g.: $2 + 7 + 9 = 18$.

**10.** Si Ud. gasta 6 pesos en libros, 4 en papel i 2 en plumas, ¿cuánto gastará? v. g.: $6 + 4 + 2 = 12$.

**11.** Un viajero preguntó: á qué distancia se hallaba de la fonda mas cercana, i se le contestó que de allí á la primera casa habia 8 millas i desde esta á la fonda 15; ¿á qué distancia de la fonda estaria el viajero? v. g.: $8 + 15 = 23$.

## TABLA DE SUMAR.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 i 1 son 2 | 1 i 4 son 5 | 1 i 7 son 8 | 10 i 1 son 11 | 40 i 4 son 44 | 70 i 7 son 77 |
| 2 i 1... 3 | 2 i 4... 6 | 2 i 7... 9 | 11 i 2... 13 | 41 i 5... 46 | 71 i 8... 79 |
| 3 i 1... 4 | 3 i 4... 7 | 3 i 7... 10 | 12 i 3... 15 | 42 i 6... 48 | 72 i 9... 81 |
| 4 i 1... 5 | 4 i 4... 8 | 4 i 7... 11 | 13 i 4... 17 | 43 i 7... 50 | 73 i 1... 74 |
| 5 i 1... 6 | 5 i 4... 9 | 5 i 7... 12 | 14 i 5... 19 | 44 i 8... 52 | 74 i 2... 76 |
| 6 i 1... 7 | 6 i 4... 10 | 6 i 7... 13 | 15 i 6... 21 | 45 i 9... 54 | 75 i 3... 78 |
| 7 i 1... 8 | 7 i 4... 11 | 7 i 7... 14 | 16 i 7... 23 | 46 i 1... 47 | 76 i 4... 80 |
| 8 i 1... 9 | 8 i 4... 12 | 8 i 7... 15 | 17 i 8... 25 | 47 i 2... 49 | 77 i 5... 82 |
| 9 i 1... 10 | 9 i 4... 13 | 9 i 7... 16 | 18 i 9... 27 | 48 i 3... 51 | 78 i 6... 84 |
| | | | 19 i 1... 20 | 49 i 4... 53 | 79 i 7... 86 |
| | | | | | |
| 1 i 2 son 3 | 1 i 5 son 6 | 1 i 8 son 9 | 20 i 2 son 22 | 50 i 5 son 55 | 80 i 8... 88 |
| 2 i 2... 4 | 2 i 5... 7 | 2 i 8... 10 | 21 i 3... 24 | 51 i 6... 57 | 81 i 9... 90 |
| 3 i 2... 5 | 3 i 5... 8 | 3 i 8... 11 | 22 i 4... 26 | 52 i 7... 59 | 82 i 1... 83 |
| 4 i 2... 6 | 4 i 5... 9 | 4 i 8... 12 | 23 i 5... 28 | 53 i 8... 61 | 83 i 2... 85 |
| 5 i 2... 7 | 5 i 5... 10 | 5 i 8... 13 | 24 i 6... 30 | 54 i 9... 63 | 84 i 3... 87 |
| 6 i 2... 8 | 6 i 5... 11 | 6 i 8... 14 | 25 i 7... 32 | 55 i 1... 56 | 85 i 4... 89 |
| 7 i 2... 9 | 7 i 5... 12 | 7 i 8... 15 | 26 i 8... 34 | 56 i 2... 58 | 86 i 5... 91 |
| 8 i 2... 10 | 8 i 5... 13 | 8 i 8... 16 | 27 i 9... 36 | 57 i 3... 60 | 87 i 6... 93 |
| 9 i 2... 11 | 9 i 5... 14 | 9 i 8... 17 | 28 i 1... 29 | 58 i 4... 62 | 88 i 7... 95 |
| | | | 29 i 2... 31 | 59 i 5... 64 | 89 i 8... 97 |
| | | | | | |
| 1 i 3 son 4 | 1 i 6 son 7 | 1 i 9 son 10 | 30 i 3 son 33 | 60 i 6 son 66 | 90 i 9 son 99 |
| 2 i 3... 5 | 2 i 6... 8 | 2 i 9... 11 | 31 i 4... 35 | 61 i 7... 68 | 91 i 1... 92 |
| 3 i 3... 6 | 3 i 6... 9 | 3 i 9... 12 | 32 i 5... 37 | 62 i 8... 70 | 92 i 2... 94 |
| 4 i 3... 7 | 4 i 6... 10 | 4 i 9... 13 | 33 i 6... 39 | 63 i 9... 72 | 93 i 3... 96 |
| 5 i 3... 8 | 5 i 6... 11 | 5 i 9... 14 | 34 i 7... 41 | 64 i 1... 65 | 94 i 4... 98 |
| 6 i 3... 9 | 6 i 6... 12 | 6 i 9... 15 | 35 i 8... 43 | 65 i 2... 67 | 95 i 4... 99 |
| 7 i 3... 10 | 7 i 6... 13 | 7 i 9... 16 | 36 i 9... 45 | 66 i 3... 69 | 96 i 3... 99 |
| 8 i 3... 11 | 8 i 6... 14 | 8 i 9... 17 | 37 i 1... 38 | 67 i 4... 71 | 97 i 2... 99 |
| 9 i 3... 12 | 9 i 6... 15 | 9 i 9... 18 | 38 i 2... 40 | 68 i 5... 73 | 98 i 1... 99 |
| | | | 39 i 3... 42 | 69 i 6... 75 | 99 i 0... 99 |

**12**. Al número 10 agréguese 8 sucesivamente hasta contar 154.

**13**. Diego compró 232 varas bramante, 152 de paño i 753 de lienzo, ¿cuántas varas habrá comprado? v. g.:

$$\begin{array}{r} 232 \\ 152 \\ 753 \\ \hline 1137 \end{array}$$

**14**. Un medio peso vale 50 centavos, dos reales 25 centavos i un real $12\frac{1}{2}$ centavos. ¿Cuántos centavos componen las tres monedas?

$$\begin{array}{r} 50 \\ 25 \\ 12\frac{1}{2} \\ \hline 87\frac{1}{2} \end{array}$$

**15**. Se levanta una suscricion entre 4 personas: la 1ª dá 88 pesos, la 2ª 243 reales, la 3ª 20 pesos i la 4ª dá 388 reales. ¿A cuánto asciende la suma? v. g.:

$$\begin{array}{rr} \$\,88 = & 704 \text{ rs.} \\ & 243\ « \\ «\ 20 = & 160\ « \\ & 388\ « \\ \hline & 1495 \text{ rs.} \end{array}$$

**16**. ¿Cuál es la poblacion de la República i en qué estension se encuentra repartida, teniendo:

| | POBLACION | | ESTENSION Lgs. Cds. |
|---|---|---|---|
| Buenos Aires........ | 550,000 | en | 7,000 |
| Catamarca .......... | 110,000 | | 3,500 |
| Córdoba............ | 216,000 | | 6,000 |
| Corrientes .......... | 115,100 | | 6,000 |
| Entre Rios.......... | 160,000 | | 5,000 |
| Jujuy .............. | 45,000 | | 3,000 |
| Mendoza............ | 68,000 | | 6,500 |
| Rioja .............. | 45,000 | | 3,500 |

| | POBLACION | ESTENSION Lgs. Cdrs. |
|---|---|---|
| Salta.............. | 105,000 | 5,000 |
| Santa Fé .......... | 89,000 | 2,000 |
| San Luis........... | 58,000 | 3,259 |
| San Juan .......... | 80,000 | 4,725 |
| Santiago del Estero... | 134,000 | 3,600 |
| Tucuman........... | 105,000 | 2,800 |
| | Poblacion 1.880,100 | Estension 61,884 |

**17**. ¿Cuál es la inmigracion europea á Buenos Aires en los cuatro años, á contar desde el 66 al 69? v. g.:

| AÑOS | INMIGRACION |
|---|---|
| 1866.......... | 13,960 |
| 1867.......... | 17,046 |
| 1868.......... | 29,234 |
| 1869.......... | 40,000 |
| | 100,240 |

Advertencia. Depende la exactitud de la suma en la colocacion ordenada de los sumandos, por cuya razon debe tenerse un especial cuidado en poner en órden las unidades, decenas, centenas.....

**18**. Para sumar los números compuestos, se principia á sumar por la columna de la derecha, despues se suma la segunda columna inmediata, agregando á ésta, las decenas que resultan de la columna de las unidades, i en este órden se continúa la suma hasta la última columna de la izquierda.

**19**. Para efectuar la suma es preciso que los números sean de la misma especie.

**20**. Prueba es una operacion que se hace por una segunda regla mas sencilla que la primera, porque de no ser así, podriamos con mas facilidad equivocarnos en ésta; así es que la prueba de la suma debe hacerse por la misma suma, efectuando ésta de abajo para arriba.

# LECCION II.

## Restar enteros.

**1**. Un hombre conducia 10 carneros i por el camino perdió 4. ¿Cuántos le quedarán? v. g.: 10 — 4 = 6.

**2**. Un niño compró 2 reales de plumas i dió en pago una moneda de 2 $. ¿Cuánto le darán de vuelto? v. g.: 2 $ son 16 rls. — 2 = 14 rls.

**3**. El profesor dá un número, i el alumno otro que sea 2 unidades menos, así: Profesor 11: alumno 9. Profesor 9: alumno 7..... continuando en este órden hasta hacerlo con lijereza.

**4**. Si de una pieza de bramante que tiene 20 varas se cortan 8, ¿cuántas varas quedan en la pieza? v. g.: 20—8=12.

**5**. Sume Ud. 4, 6, 2 i de la suma quite 8. ¿Cuánto le queda? v. g.: 4 + 6 + 2 — 8 = 4.

**6**. Se dá un número i el alumno otro; 3, 4, 5 unidades ménos: Profesor 18, alumno 15: Profesor 28, alumno 24.....

**7**. Se dá un número i una parte. ¿Qué parte dará el alumno para tener el completo del número? v. g.: doi 8 i la parte 6. ¿Cuál es la otra parte? 2.

**8**. Sea 12 la suma, 5 un sumando, ¿cuál será el otro sumando? 7.

**9**. Si Ud. tiene 7 castañas en una mano i 6 en la otra; dando 5 del todo, ¿cuántas le quedarán? v. g.: 7 + 6 — 5 = 8.

**10**. A un lechero se le dan 189 vasos de leche i vende 54. ¿Cuántos vasos le restan en la vasija? v. g.:

$$\begin{array}{r} 189 \\ -\ \ 54 \\ \hline 135 \end{array}$$

**11**. De una pieza de paño que tiene 2,520 metros, se han vendido 143 á Pedro i 354 á Diego. ¿Cuántos metros quedan en la pieza? v. g.:

$$143 + 354 = \begin{array}{r} 2520 \\ -\ 497 \\ \hline 2023 \end{array}$$

**12**. Restar es averiguar la diferencia que hai entre dos números; la cantidad superior se llama *minuendo*, i la inferior *sustraendo*, i el resultado *resta, exceso ó diferencia.*

**13**. Cuando alguno de los números del sustraendo fuese mayor que los del minuendo, para efectuar la resta, se añade á la cifra del minuendo una unidad superior ó 10, teniendo cuidado de agregar despues al sustraendo esta unidad, para que la resta no altere como en el ejemplo anterior.

**14**. Estados Unidos tiene 100,000 escuelas i la República de Méjico 1,514. ¿Cuántas escuelas mas hai en Estados Unidos? v. g.:

$$\begin{array}{r} 100{,}000 \\ -\ 1{,}514 \\ \hline 98{,}486 \end{array}$$

**15**. Siendo la inmigracion á Buenos Aires en el año 1868 de 29,234 personas i la de 1869 de 40,000, ¿cuál es la diferencia de inmigrados de un año con otro? v. g.:

| AÑOS | INMIGRACION |
|---|---|
| 1869.......... | 40,000 |
| 1868.......... | 29,234 |
| | 10,766 |

**16**. Para efectuar esta operacion, se considerarán todos los ceros del minuendo como 10, i cada cifra del sustraendo aumentada de una unidad, como está de manifiesto en el ejemplo anterior.

**17**. Tengo 2 piezas de zaraza que la una tiene 182 vs. i la otra 234: de la primera he vendido 34 vs. i de la segunda 182. ¿Cuántas varas habrán quedado en las dos piezas? v. g.:

$$\begin{array}{r} 182 + 234 = 416 \\ 34 + 182 = 216 \\ \hline 200 \\ \hline 416 \end{array}$$

**18**. Para hacer la prueba de la sustraccion, se suma el sutraendo con la resta i la suma debe ser igual al minuendo.

# LECCION III.

## Multiplicar enteros.

1. La multiplicacion presenta tres casos, que son: multiplicar un número simple por otro simple, un compuesto por un simple i multiplicar dos compuestos.

2. En la multiplicacion se dan dos números que se llaman factores; el superior, multiplicando, el inferior, multiplicador; i el resultado, producto.

3. Para multiplicar dos números cualesquiera, es preciso saber de memoria la tabla de multiplicar.

TABLA DE MULTIPLICAR

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30 | 33 | 36 |
| 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 44 | 48 |
| 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 | 66 | 72 |
| 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 |
| 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80 | 88 | 96 |
| 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90 | 99 | 108 |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
| 11 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 77 | 88 | 99 | 110 | 121 | 132 |
| 12 | 24 | 36 | 48 | 60 | 72 | 84 | 96 | 108 | 120 | 132 | 144 |

**4.** Se dán 4 manzanas hoi i 4 mañana. ¿Cuántas manzanas se darán? Dos por cuatro ¿cuántas son?

**5.** Si un cordero vale 9 reales, 7 ¿cuánto valdrán? Nueve por siete, ¿cuántas son?

**6.** Si por cada leccion buena me dán 3 rls., por 9 lecciones ¿qué me darán? Nueve por tres, ¿cuántos son?

**7.** Por cada leccion aprendida me dan 4 rls., por cada mala se me quitan 3; he dado 20 lecciones buenas i 10 malas. ¿Cuánto me darán? v. g.:

$$\begin{array}{r} 20 \ \textit{buenas} \\ \times\ 4 \\ \hline 80 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 10 \ \textit{malas} \\ \times\ 3 \\ \hline 30 \end{array} = 50 \text{ rls.}$$

**8.** Seis columnas de á 5 igualan á cinco de á 6; ocho columnas de á 4, igualan á cuatro de á 8, v. g.:

$$\begin{array}{c} \left.\begin{matrix}5\\5\\5\\5\\5\\5\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}6\\6\\6\\6\\6\\ \phantom{6}\end{matrix}\right. \\ \hline 30 \qquad 30 \end{array} \qquad \begin{array}{c} \left.\begin{matrix}4\\4\\4\\4\\4\\4\\4\\4\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}8\\8\\8\\8\end{matrix}\right. \\ \hline 32 \qquad 32 \end{array}$$

**9.** Un peso tiene 4 pesetas i cada peseta 4 medios. ¿Cuántos medios tiene el peso? v. g.:

$$\begin{array}{r} \$\ 1 = 4 \text{ pesetas} \\ \times\ 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

**10.** Una onza tiene 8 escudos de á 2 \$. ¿Cuántos pesos tendrá la onza? v. g.:

$$8 \times 2 = 16$$

**11.** Cinco semanas, ¿cuántos dias son? un mes, un año, dos, tres....... ¿cuántos dias tendrán?

**12.** En 40 ¿cuántas veces 8 hai?

**13**. Diez i seis, ¿cuántas veces 2 son? ¿Cuántas veces 4? ¿Cuántas veces 8? ¿Cuántas veces 3 i cuánto sobra? ¿Cuántas veces 5 i cuánto resta?

**14**. ¿Cuántas veces son 10 por 12, por 3, por 7, por 11 i por 9?

**15**. A 3 rls. la libra de café, ¿cuánto cuestan 23 libras? v. g.:

$$23 \times 3 = 69$$

**16**. Juan estudia 5 lecciones por dia, ¿cuántas lecciones estudiará en un mes? v. g.:

$$30 \times 5 = 150$$

**17**. Si se gastan 8 $ por mes, ¿cuánto se gastará en 2 años? v. g.:

2 años = 24 meses $\times$ 8 = 192

**18**. La cuadra tiene 150 varas, 4 leguas, ¿cuántas varas tendrán? v. g.:

4 leguas = 160 cuadras.

$$\begin{array}{r} 160 \\ \times\ 150 \\ \hline 80 \\ 16\phantom{0} \\ \hline 24{,}000 \end{array}$$

varas.

**19**. Para multiplicar dos números que tienen ceros á su derecha, se multiplican las cifras significativas i á la derecha del producto se agregan tantos ceros como hai en ambos factores juntos.

Porque habiendo hecho, en el ejemplo anterior, al multiplicando i multiplicador 10 veces menor, es preciso hacer 100 veces mayor al producto, para restituir este valor, ó agregar dos ceros á su derecha.

**20**. Cuatrocientos hombres ¿qué ganarán al mes con un salario de 30 $ por mes? v. g.:

$$\begin{array}{r} 400 \\ \times\ 30 \\ \hline 12000 \end{array}$$

**21**. Diez por 100, 100 por 1000, 1000 por 1000 ¿cuántas son?

22. Multiplicar es repetir al multiplicando tantas veces como unidades tiene el multiplicador: ó hallar un tercer número que dividido por un factor, dé por cuociente el otro factor.

23. Productos parciales son los números que resultan de multiplicar al multiplicando por cada cifra del multiplicador.

24. Para probar la operacion de multiplicar se cambia el órden de los factores i el producto es el mismo en ámbas operaciones, v. g.:

$$\left.\begin{array}{r} 354 \\ \times 647 \\ \hline 2478 \\ 1416\phantom{0} \\ 2124\phantom{00} \\ \hline 229038 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{r} 647 \\ \times 354 \\ \hline 2588 \\ 3235\phantom{0} \\ 1941\phantom{00} \\ \hline 229038 \end{array}\right.$$

25. Para multiplicar un número por 25, se agregan á la derecha de la cantidad dada dos ceros, i de este número so toma la $\frac{1}{4}$ parte, v. g.:

$$36 \times 25 = \frac{3600}{4} = 900.$$

26. Para multiplicar una cantidad por 11, 12, 13....19, se coloca el producto del número por las unidades del multiplicador, un lugar á la derecha del multiplicando; la suma de estos dos números será el producto, v. g.:

$$54 \times 13 \left.\right\} = \begin{array}{r} 54\phantom{0} \\ 162 \\ \hline 702 \end{array} \qquad 83 \times 18 \left.\right\} = \begin{array}{r} 83\phantom{0} \\ 664 \\ \hline 1494 \end{array}$$

27. Para multiplicar un número por 21, 31....91, se coloca el producto del número por las decenas del multiplicador, un lugar á la izquierda del multiplicando; la suma de estos dos números será el producto, v. g.:

$$58 \times 51 \left.\right\} = \begin{array}{r} 58 \\ 290\phantom{0} \\ \hline 2958 \end{array} \qquad 46 \times 41 \left.\right\} = \begin{array}{r} 46 \\ 184\phantom{0} \\ \hline 1886 \end{array}$$

# LECCION IV.

## Usos de la multiplicacion

1. Reducir cantidades de especie superior á inferior v. g.:
Espresar en cuartillos al número $ 8 - 4 rls. 3 c.
Dado el importe de la unidad, conocer el de muchas v. g.:
¿Cuánto importan 34 fanegas de trigo á 6 $ fanega?
Hallar el valor de partes de la unidad, cuando se conoce el de ésta, v. g.:
¿Cuánto valen $\frac{3}{4}$ vrs. de paño, importando la vara $ 8?

# LECCION V.

## Dividir enteros.

1. La *Division* presenta tres casos: dividir números simples, un compuesto por un simple i dividir compuestos.

2. En la division se dán dos números: el producto que equivale al *dividendo*, i un factor que equivale al *divisor*, i se trata de buscar el *cuociente* que es el otro factor.

3. En la division no se dirá: 6 en 3, ni 8 en 4, sino: en 6 cuántas veces 3, ó en 8 cuántas veces 4, ó de otro modo, 3 en 6, 4 en 8.

4. ¿Cuántas naranjas pueden comprarse con 8 centavos, valiendo 2 centavos cada una? v. g.:
En 8, ¿cuántas veces 2? ó 2 en 8, ¿cuántas veces cabe?

5. Si una caballeriza tiene 20, 16, 18 caballos, ¿cuántas parejas se pueden formar con cada una de las partidas? v. g:
Dos en 20, 2 en 16, 2 en 18, ¿cuántas veces está contenido?

6. En 9, en 27, en 6, en 18, en 21, en 24, ¿cuántas veces 3 hai? v. g.:
Tres en 9; 3 en 27; 3 en 6; 3 en 18; 3 en 24.

7. Dividir es averiguar cuántas veces un número que se llama *dividendo*, contiene á otro que se llama *divisor*: el resultado de la operacion se llama *cuociente*.

8. A 4 $ vara, ¿cuántas varas se comprarán con 36, con 32, con 40, con 20, con 28 $? v. g.:

Cuatro en 36, en 32, en 40, ¿cuántas veces cabe?

9. De San Juan al Rosario hai 300 leguas, ¿en cuántos dias se andarán caminando por dia 25 leguas?

```
300 | 25
 50   12
 00
```

10. Por cada 12 $ me gano 4 reales, ¿cuántos pesos me ganaré en 276 $? v. g.:

```
276 | 12
 36   23 = 11 ½ $
 00
```

11. El Ferro-carril de Córdoba al Rosario recorre 15 millas por hora; habiendo 80 leguas de distancia, ¿cuánto será el tiempo que tardará en andar este camino? v. g.:

```
80 leguas = 240 millas | 15
             90          16 horas.
             00
```

12. Para probar la division, se multiplica el cuociente por el divisor i se agrega á este producto la resta para que la suma dé el dividendo. v. g.:

Se ha comprado por la suma de 1728 $, 54 bueyes, ¿cuánto importará cada uno?

```
1728 | 54
 108   32
 000  ----
       108
       162
      ----
      1728
```

**13**. A 10 $ qq, ¿cuántos quintales se comprarán con 50 $, con 320, con 780, con 1000 $? ¿Cuántas veces 10 en 50, en 780, en 1000?

**14**. Para dividir un número por 10, por 100, &., basta separar á la derecha del número una cifra cuando es por 10; dos cuando es por 100; es decir, tantas cifras á la derecha cuantos ceros hai despues de la unidad. Porque de este modo se consigue hacer al número 10, 100, 1000 veces menor.

**15**. Si un hombre anda 12 leguas diarias, 2740 leguas, ¿en qué tiempo las andará? v. g.:

```
2740 |12
     |----
34    228
100
004
```

**16**. Dividir el número 478463 por 372, v. g.:

```
478463 |372
       |-----
1064    1286
 3206
  2303
   071
```

# LECCION VI.

## Usos de la division.

**1**. Repartir una cantidad en cierto número de partes iguales, v. g.:

$ 244 repartidos entre 4 personas, ¿cuánto le toca á cada una?

**2**. Conocido el valor de muchas unidades, hallar el de una, v. g.:

268 varas importan 1082 $, ¿cuánto importa la vara?

3. Dado el valor de parte de la unidad, hallar el de la unidad, v. g.:

$\frac{3}{4}$ varas importan 8 \$. ¿Cuánto importa la vara?

4. Conocido el valor de la unidad i el de muchas, conocer el número de estas, v. g.:

Un trabajador gana al mes 8 \$, ¿cuántos trabajadores se tendrán con la cantidad de 140 \$?

5. Reducir cantidades de especie inferior á superior, v. g.:

¿Cuántas onzas hai en 3700 \$, valiendo la onza 16 pesos fuertes?

## LECCION VII.

### Quebrados comunes.

1. Por 1 espresamos á la unidad: 1 hombre, 1 caballo: $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{4}$ tambien equivalen á 1: á cualquiera espresion menor que estos números es á lo que se le llama quebrado, v. g.: $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$. Luego, quebrado es el que espresa partes de la unidad.

2. Todo quebrado consta de *numerador* i *denominador*: numerador es el que está en la parte superior de la línea, i denominador el que está en la inferior.

Para leer un quebrado se lee el numerador i en seguida el denominador, v. g.: $\frac{3}{8}$ tres octavos; pero si el denominador pasa de nueve, se le agrega la palabra *avos*, v. g.: $\frac{7}{12}$ siete doce avos.

En todo quebrado el numerador indica las partes que se toman de la unidad, i el denominador las partes en que esta unidad está dividida.

Para hacer mayor un quebrado, podemos multiplicar al numerador ó dividir al denominador i el quebrado se hace mayor un número determinado de veces, v. g.:

$\frac{3}{15} < \frac{6}{15}$; se ha multiplicado al numerador por 2 ó hecho al quebrado 2 veces mayor.

$\frac{3}{20} < \frac{3}{4}$; se ha dividido al denominador por 5 ó hecho al quebrado 5 veces mayor.

Para hacer menor un quebrado se divide á su numerador ó se multiplica á su denominador, v. g.: $\frac{4}{7} > \frac{2}{7}$; se ha dividido á su numerador por 2 ó hecho al quebrado 2 veces menor.

$\frac{5}{6} > \frac{5}{18}$; se ha multiplicado á su denominador por 3 ó hecho al quebrado 3 veces menor.

En el primer caso se toman 2 veces ménos partes de aquellas en que se ha dividido la unidad, i en el segundo caso, se divide á la unidad en 3 veces mas partes, i por consiguiente estas partes son 3 veces menores.

3. Número *misto* es el que consta de entero i quebrado, v. g.: $3\frac{2}{5}$ tres enteros dos quintos ó $\frac{17}{5}$ diez i siete quintos; porque la unidad tiene 5 partes, 3 unidades tienen 15 i 2 mas son 17.

4. A todo número se le puede poner por denominador la unidad sin alterar su valor, v. g.: $8 = \frac{8}{1}$.

5. Quebrado *impropio* es el que tiene mayor numerador que denominador, v. g.: $\frac{4}{3}$ cuatro tercios $= 1\frac{1}{3}$.

6. Con los quebrados se hacen las mismas operaciones que con los enteros: se suman, restan, multiplican i parten.

7. Para reducir los quebrados á un comun denominador, se multiplican todos los denominadores unos por otros i en seguida se divide á este producto por el denominador de cada quebrado, cuyo cuociente será el multiplicador de sus dos términos, v. g.:

$$\begin{array}{ccc} \frac{2}{3}, & \frac{4}{5}, & \frac{1}{2}. \\ 10 & 6 & 15 \\ \hline \frac{20}{30}, & \frac{24}{30}, & \frac{15}{30} \end{array}$$

Producto 30 que dividido por 3, 5, 2, dá 10, 6, 15 por cuociente.

8. Si en los quebrados hai un denominador múltiplo ó divisible por los demas denominadores, se hace lo mismo que en el ejemplo anterior, v. g.:

$$\begin{array}{ccccc} \frac{1}{2}, & \frac{2}{3}, & \frac{5}{6}, & \frac{7}{12}, & \frac{11}{24} \\ 12 & 8 & 4 & 2 & 1 \\ \hline \frac{12}{24}, & \frac{16}{24}, & \frac{20}{24}, & \frac{14}{24}, & \frac{11}{24} \end{array}$$

Al número 24 que es el múltiplo, se divide por 2, 3, 6, 12 i 24.

## LECCION VIII.

### Sumar quebrados.

1. Para sumar los quebrados es preciso que sean *homojéneos* ó tengan el mismo denominador, v. g.:

$\frac{1}{6}+\frac{2}{6}+\frac{5}{6}$ de vara, ¿cuántas varas son? $=1\frac{1}{3}$ varas.

2. ¿Cuántos marcos componen $\frac{3}{4}+\frac{7}{8}$? v. g.:

$\frac{3}{4}+\frac{7}{8}=\frac{24}{32}+\frac{28}{32}=\frac{52}{32}=1\frac{20}{32}$ marcos.

3. Tenemos $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ i $\frac{7}{12}$ \$, ¿cuántos pesos son?

$\frac{1}{2}+\frac{3}{4}+\frac{5}{6}+\frac{7}{12}=\frac{6}{12}+\frac{9}{12}+\frac{10}{12}+\frac{7}{12}=\frac{32}{12}=2\frac{8}{12}$

4. ¿Cuánto vino se habrá repartido entre dos personas dando á la 1ª $2\frac{2}{3}$ @ i á la 2ª $4\frac{1}{2}$ @? v. g.:

$2\frac{2}{3}+4\frac{1}{2}$, se reducen á un mismo denominador espresando el misto en quebrado v. g.:

$\frac{8}{3}+\frac{9}{2}=\frac{16}{6}+\frac{27}{6}=\frac{43}{6}=7\frac{1}{6}$

5. Se reparte un fundo en 3 personas; á la 1ª se le dá $2\frac{1}{2}$ cuadras, á la 2ª $3\frac{1}{4}$ i á la 3ª $5\frac{1}{8}$; ¿cuántas cuadras son por todas? v. g.:

$2\frac{1}{2}+3\frac{1}{4}+5\frac{1}{8}=\frac{5}{2}+\frac{13}{4}+\frac{41}{8}=\frac{20}{8}+\frac{26}{8}+\frac{41}{8}=10\frac{7}{8}$ cds.

6. ¿Cuántos enteros hai en $\frac{8}{8}$, en $\frac{24}{8}$, en $\frac{12}{4}$? v. g.: $8:8=1$, $24:8=3$, $12:4=3$.

Se divide el numerador por el denominador, i el cuociente espresa los enteros de la fraccion.

7. Una manzana i $\frac{1}{3}$ de manzana ¿cuántos tercios son? v. g.:

1 manzana son $\frac{3}{3}+\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$ de manzana.

8. Dos manzanas ¿cuántos tercios son? v. g.:

$2=\frac{6}{3}$ de manzana

9. Tres manzanas i $\frac{1}{4}$ de manzana, ¿cuántos cuartos son: v. g.:

3 manzanas son $\frac{12}{4} + \frac{1}{4} = \frac{13}{4} = 3\frac{1}{4}$ manzana.

10. Con dos quebrados iguales podemos formar un tercero, con la suma ó con la diferencia de sus numeradores, dividida por la suma ó diferencia de sus denominadores v. g.:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{6}{8} = \frac{3}{4} \text{ luego } \frac{6+3}{8+4} = \frac{9}{12} \\ \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \text{ luego } \frac{6-3}{8-4} = \frac{3}{4}\end{array}\right\} \frac{9}{12} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

## LECCION IX.

### Restar quebrados.

1. La resta de los quebrados presenta tres casos: restar quebrados, restar de un entero un quebrado i restar mistos.

Para restar los quebrados se reducen á un comun denominador si no lo tienen; en seguida se restan los numeradores i al resultado se le pone por denominador el denominadar comun, v. g.:

Hai que trabajar $\frac{3}{4}$ de hora i se pierde $\frac{1}{4}$, ¿cuánto se trabaja? v. g.:

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

2. Se han dado $\frac{2}{3}$ de un peso i de esta cantidad se ha quitado $\frac{1}{8}$, ¿cuanto queda? v. g.:

$\frac{2}{3} - \frac{1}{8}$ que reducidos á un comun denominador son: $\frac{16}{24} - \frac{3}{24} = \frac{13}{24}$

3. Una persona tiene que ocupar 8 dias, trabajando 10 horas por dia, pierde $\frac{5}{6}$ de hora, ¿cuánto tiempo trabaja? v. g.:

$$8 \times 10 = 80^{hs} - \frac{5}{6} = \frac{480}{6} - \frac{5}{6} = \frac{475}{6} = 79\frac{1}{6} \text{ horas.}$$

**4**. De $12\frac{3}{4}$ varas se han vendido $4\frac{2}{3}$; ¿Qué quedará? v. g.: $12\frac{3}{4} - 4\frac{2}{3}$ espresados en quebrados son $\frac{51}{4} - \frac{14}{3}$ que reducidos á un comun denominador equivalen á

$$\frac{153}{12} - \frac{56}{12} = \frac{97}{12} = 8\frac{1}{2} \text{ varas.}$$

**5**. Si mi padre me dá $\frac{1}{4}$ peso i mi madre $2\frac{1}{2}$ pesos, ¿qué me quedará si doi á mi amigo $\frac{2}{3}$ pesos? v. g.:

$$\frac{1}{4} + 2\frac{1}{2} \text{ pesos.}$$

son: $\frac{1}{4} + \frac{10}{4} = \frac{11}{4}$ pesos i si de este número restamos $\frac{2}{3}$ pesos quedará: $\frac{11}{4} - \frac{2}{3} = \frac{33}{12} - \frac{8}{12} = \frac{25}{12} = 2\frac{1}{12}$ pesos.

**6**. Tengo $\frac{1}{2}$ de manzana i quiero dar $\frac{1}{4}$. ¿Qué haré?

$\frac{1}{2}$ de manzana en cuartos son $\frac{2}{4} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$.

## LECCION X.

### Multiplicar quebrados.

**1**. La multiplicacion de los quebrados presenta tres casos: multiplicar quebrados, un entero por un quebrado i multiplicar números mistos.

**2**. Si una vara vale $\frac{3}{4}$ pesos, ¿cuánto importarán $\frac{7}{8}$ varas? v. g.:

$$\frac{3}{4} \times \frac{7}{8} = \frac{21}{32} \text{ pesos.}$$

La operacion queda reducida á multiplicar numerador por numerador i denominador por denominador, porque importando la vara 3 pesos, valdrian las $\frac{7}{8}$ varas $\frac{21}{8}$ pesos; pero como importa la vara 4 veces ménos, su valor será 4 veces menor ó $\frac{21}{32}$ pesos.

**3**. Dando $\frac{3}{4}$ de manzana por persona, ¿cuántas manzanas se repartirán entre 8 indivíduos? v. g.:

$$\frac{3}{4} \times 8 = \frac{3}{4} \times \frac{8}{1} = \frac{24}{4} = 6 \text{ manzanas.}$$

De manera que para efectuar esta operacion se pone el entero en forma de quebrado i la operacion queda reducida al primer caso.

4. Se dá $2\frac{1}{2}$ grados de agua por legua de terreno, ¿cuántos grados se darán por $6\frac{2}{3}$ leguas? v. g.:

$$2\tfrac{1}{2} \times 6\tfrac{2}{3} \text{ que reducidos á quebrados}$$

$$\text{son} \quad \tfrac{5}{2} \times \tfrac{20}{3} = \tfrac{100}{6} = 16\tfrac{4}{6} \text{ grados.}$$

De modo que para multiplicar números mistos, se reducen los enteros á quebrados i queda reducida la operacion al primer caso.

5. Se dá á cada pobre $2\frac{3}{4}$ pesos; ¿cuántos pesos se darán á 7 pobres? v. g.:

$$2\tfrac{3}{4} \times 7$$

$$\tfrac{11}{4} \times \tfrac{7}{1} = \tfrac{77}{4} = 19\tfrac{1}{4} \text{ pesos.}$$

6. Si el gasto diario es de $1\frac{1}{2}$ peso, ¿cuánto gastaré en el tiempo de 2 años? v. g.:

$$2 \text{ años} = 720 \text{ dias}$$

$$\tfrac{720}{1} \times \tfrac{3}{2} = \tfrac{2160}{2} = 1080 \text{ pesos.}$$

7. Un reloj se atrasa $\frac{1}{4}$ por hora, ¿cuánto se atrasará en $7\frac{3}{4}$ de hora? v. g.:

$$\tfrac{1}{4} \times 7\tfrac{3}{4}$$

$$\tfrac{1}{4} \times \tfrac{31}{4} = \tfrac{31}{16} = 1\tfrac{15}{16}$$

8. ¿Cuántos almudes hai en $7\frac{3}{4}$ fanegas? v. g.:

1 fanega $=$ 12 alms.; luego $7\frac{3}{4} \times \frac{12}{1} = \frac{31}{4} \times \frac{12}{1} = \frac{372}{4} =$ 93 almudes.

9. ¿Qué es $\frac{1}{2}$ de 1 manzana, de 2, de 3, de 4 manzanas? ¿Qué es $\frac{1}{3}$ de 9 manzanas, de 12 de 21 manzanas?

$\frac{1}{2} \times 2$, $\frac{1}{2} \times 3$, ¿cuánto es? $\frac{1}{3} \times 9$, $\frac{1}{3} \times 21$ ¿Qué dá por producto?

## LECCION XI.

### Dividir quebrados.

1. La division de los quebrados presenta cuatro casos: dividir quebrados, dividir un entero por un quebrado, dividir un quebrado por un entero i dividir números mistos.

2. Pedro tiene $\frac{1}{2}$ de manzana i quiere repartirlo dando $\frac{1}{4}$ á cada uno de sus amigos. ¿A cuántos les dará? ¿Cuántas veces $\frac{1}{4}$ está contenido en $\frac{1}{2}$?

$$\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = \frac{4}{2} = 2 \text{ amigos.}$$

Si se divide á $\frac{1}{2}$ por 1, el cuociente será $\frac{1}{2}$, pero el divisor es 4 veces menor que la unidad; luego el cuociente será 4 veces mayor que $\frac{1}{2}$ ó 2 enteros.

3. ¿Cuántos tercios hai en tres manzanas, en 12 manzanas? v. g.:

$$1 = \frac{3}{3},\ 3 \text{ unidades} = \frac{9}{3},\ 12 = \frac{36}{3}$$

4. Con $\frac{3}{4}$ @ de vino, ¿á cuántas personas se les dará de beber, dando á cada una $\frac{1}{8}$ @?

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{8} = \frac{24}{4} = 6 \text{ personas.}$$

5. En 6 pesos ¿cuántas veces $\frac{3}{4}$ está contenido? v. g.:

$$6 : \frac{3}{4}$$

$$\frac{6}{1} : \frac{3}{4} = \frac{24}{3} = 8$$

6. En $\frac{9}{4}$ fanegas, ¿cuántas fanegas hai? v. g.:

$$9 : 4 = 2\tfrac{1}{4} \text{ fanegas.}$$

Porque cada $\frac{4}{4}$ componen 1 fanega, en $\frac{9}{4}$ habrá $2\frac{1}{4}$ fanegas.

7. Repartír $\frac{8}{9}$ @ de harina entre 3 pobres, ¿cuánto toca á cada uno?

$$\frac{8}{9} : 3 = \frac{8}{9} : \frac{3}{1} = \frac{8}{27} \text{ @}$$

Se pone el entero en forma de quebrado i la operacion queda reducida al primer caso.

**8.** Con 75 pesos, ¿cuántas varas compraré, importando la vara $\frac{3}{4}$ peso? v. g.:

$$75 : \frac{3}{4} = \frac{75}{1} : \frac{3}{4} = \frac{300}{3} = 100 \text{ varas.}$$

**9.** Dividir á $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{16}$ por 2, 4; v. g.:

$$\frac{3}{4} : 2 = \frac{3}{8} \qquad \frac{5}{8} : 4 = \frac{5}{32}$$

**10.** Un boticario tiene $\frac{4}{5}$ de dracmas i quiere dar $\frac{1}{16}$ cada hora, ¿cuántas veces lo dará? v. g.:

$$\frac{4}{5} : \frac{1}{16} = \frac{64}{5} = 12\frac{4}{5}$$

**11.** Los dos términos del quebrado pueden multiplicarse ó dividirse por un mismo número sin que altere su valor, v. g.:

$\frac{3}{4}$ multiplicado por $2 = \frac{6}{8}$

$\frac{3}{4}$ « « $6 = \frac{18}{24}$

Porque si multiplicamos por 2, 6 al numerador del quebrado, lo hacemos 2, 6 veces mayor; i si multiplícamos al denominador por estos mismos números, lo hacemos otras tantas veces menor i por consiguiente el valor permanece el mismo. Lo inverso cuando dividimos á sus dos términos por el mismo número.

**12.** Los $\frac{3}{8}$ de 24 horas, ¿qué horas serán? v. g.:

$$\frac{3}{8} \text{ de } 24 = \frac{3}{8} \times \frac{24}{1} = \frac{72}{8} = 9 \text{ horas.}$$

Porque dividiendo las 24 horas en 3 partes iguales, se forman 8 divisiones que se componen de 3 partes cada una; i si tomamos 3 de estas divisiones se habrán tomado 9 partes, ó lo que es lo mismo, multiplicar al entero por el numerador del quebrado i dividirlo por su denominador.

**13.** ¿Cuántas unidades componen los $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$ de 12 \$? v. g.:

$$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{12}{1} = \frac{24}{6} = 4 \text{ \$}$$

# LECCION XII.

## Divisibilidad de los números.

Los números que mas jeneralmente se emplean son: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10.

**1**. Un número es divisible por 2, cuando la cifra de la derecha del número es par, v. g.:

$$\frac{74}{96} = \frac{37}{48}$$

**2**. Un número es divisible por 3, cuando sumando las cifras del número como números simples, dán un número de veces 3, v. g.:

$$\frac{84}{93} = \frac{28}{31}$$

**3**. Un número es divisible por 4, cuando las dos cifras de la derecha del número son divisibles por 4, v. g.:

$$\frac{324}{516} = \frac{81}{129}$$

**4**. Un número es divisible por 5, cuando la cifra de la derecha es 5 ó 0, v. g.:

$$\frac{25}{730} = \frac{5}{146}$$

**5**. Un número es divisible por 6, cuando lo es por 2 i por 3 á la vez, v. g.:

$$\frac{48}{630} = \frac{8}{105}$$

**6**. Un número es divísible por 8, cuando las tres cifras de la derecha son divisibles por este número, v. g.:

$$\frac{7840}{3848} = \frac{980}{481}$$

**7**. Un número es divisible por 9, cuando sumando las cifras del número como unidades simples, su suma es un número múltiplo de 9, v. g.:

$$\frac{279}{495} = \frac{31}{55}$$

8. Un número es divisible por 10, cuando la cifra de la derecha del número es cero, v. g.:

$$\frac{70}{80}=\frac{7}{8}$$

## LECCION XIII.

### Máximo comun divisor.

1. Máximo comun divisor es el mayor factor que divide á dos ó mas números dados, v. g.: hallar el máximo comun divisor á los números 84 i 132, v. g.:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 132 | 84 | 48 | 36 | 12 | 0 |
| | 1 | 1 | 1 | 3 | |

Se divide el número mayor por el menor i los restos van siendo divisores hasta encontrar un divisor que divida exactamente á la resta hallada ántes, i este es el máximo comun divisor: porque todo divisor comun, á dos números, tiene la propiedad de dividir exactamente á la resta que resulta de la division del uno por el otro: v. g.: 21 i 12, tiene por factor comun á 3, i 3 divide á la resta que dá 21 al dividirlo por 12, que es 9.

2. Tambien podremos hallar el máximo comun divisor por otro procedimiento, v. g.:

$$\begin{array}{r|l} 84 & 2 \\ 42 & 2 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 132 & 2 \\ 66 & 2 \\ 33 & 3 \\ 11 & 11 \\ 1 & \end{array}$$

Los factores comunes á los dos números son: $2\times2\times3=12$ máximo comun divisor.

Se divide á los dos números dados por el factor 2 tantas veces cuantas se pueda; despues por el factor 3, i en este órden por los demas números primeros, hasta tener la resta 1;

en seguida se forma un producto en que entren todos los factores comunes á los dos números como en el procedimiento anterior.

**3.** Encontrar el mayor divisor que divida á los tres números 132, 84 i 12, v. g.:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 132 | 84 | | 48 | 12 |
| 48 | 1 | | 0 | 4 Máximo comun divisor á los 3 números. |

Se divide el mayor de los tres números dados por el número inmediatamente menor, en seguida á la resta de esta division, por el tercer número, i si este número es divisor exacto, será el mayor factor que divide á los tres números dados, como está de manifiesto en el ejemplo anterior.

Hallar el máximo comun divisor entre 2184 i 924:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2184 | 924 | 336 | 252 | 84 | 0 |
| | 2 | 2 | 1 | 3 | |

| | |
|---|---|
| 924 | 2 |
| 462 | 2 |
| 231 | 3 |
| 77 | 7 |
| 11 | 11 |
| 1 | |

| | |
|---|---|
| 2184 | 2 |
| 1092 | 2 |
| 546 | 2 |
| 273 | 3 |
| 91 | 7 |
| 13 | 13 |
| 1 | |

$2 \times 2 \times 3 \times 7 = 84$ máximo comun divisor.

## LECCION XIV.

### Valuar quebrados comunes i fracciones decimales.

**1.** Valuar un quebrado comun ó una fraccion decimal, es espresar el quebrado en unidades inferiores á la que se refiere la fraccion, v. g.: $\frac{5}{7}\,\$$, espresado en reales, medios i cuartillos; v. g.:

$$
\begin{array}{r|l}
6 & 7 \\ \cline{2-2}
\times\ 8 & 0\$\ 6\ \text{rls.}\ 1\ \text{md.}\ 1\tfrac{3}{7}\ \text{ells.} \\ \cline{1-1}
48 & \\
6 & \\
\times\ 2 & \\ \cline{1-1}
12 & \\
5 & \\
\times\ 2 & \\ \cline{1-1}
10 & \\
3 &
\end{array}
$$

Para efectuar la operacion se divide el numerador por el denominador, i las restas se van multiplicando por las unidades inferiores que tiene el entero, i los cuocientes van siendo las unidades menores que espresa el quebrado, como se ha hecho en el ejemplo anterior.

2. Valuar el quebrado $\frac{3}{5}$ de qq. en arrobas, libras..... v. g.:

$$
\begin{array}{r|l}
3 & 5 \\ \cline{2-2}
\times\ 4 & 0\ \text{qq.}\ 2\ @\ 10\ \text{lbs.} \\ \cline{1-1}
12 & \\
2 & \\
\times\ 25 & \\ \cline{1-1}
50 & \\
0 &
\end{array}
$$

3. Valuar la fraccion decimal 0,13 de año, en meses, dias i horas, v. g.:

$$
\begin{array}{rl}
0{,}13 & \\
\times\ 12 & \\ \hline
26 & \\
13 & \\ \hline
1{,}56 & \text{meses.} \\
\times\ 30 & \\ \hline
16{,}80 & \text{dias.} \\
\times\ 24 & \\ \hline
19{,}20 & \text{horas.}
\end{array}
$$

La operacion se efectúa multiplicando á la fraccion de año por los meses que tiene el año, i separando en el producto los decimales que hai, para multiplicar á estos en seguida por las unidades inferiores que tiene el quebrado, hasta valuarlo en las subdivisiones que se quieran, v. g.:

0,27 de marco, espresado en onzas, adarmes, tomines, v. g.:

$$
\begin{array}{r l}
0{,}27 & \\
\times\ 8 & \\
\hline
2{,}16 & \text{onzas.} \\
\times\ 16 & \\
\hline
96 & \\
16\phantom{0} & \\
\hline
2{,}56 & \text{adarmes.} \\
\times\ 3 & \\
\hline
1{,}68 & \text{tomines.}
\end{array}
$$

## Números romanos.

Uno .................................. I
Dos.................................... II
Tres .................................. III
Cuatro.................................. IV
Cinco .................................. V
Seis.................................... VI
Siete...................................VII
Ocho...................................VIII
Nueve..................................IX
Diez ................................... X
Cincuenta............................... L
Cien.................................... C
Quinientos.............................. D
Mil .................................... M

1. Escriba Ud. el número romano veintisiete, ciento veinte, treinta i nueve; v. g.:

XXVII, CXX, XXXIX.

2. Toda cifra menor puesta á la derecha de otra mayor, *suma*; toda cifra menor puesta á la izquierda de otra mayor, *resta*.

Los números romanos sirven para marcar tomos, capítulos, lecciones.........

# LECCION XV.

## Fracciones decimales.

1. Fracciones decimales son los quebrados que resultan de la division de la unidad en partes que van siendo de 10 en 10 veces menores, v. g.: tenemos la vara que la dividimos en 10 partes, 1, 2, 3 de estas partes serán $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{3}{10}$ ó 0,1; 0,2; 0,3; si en seguida dividimos $\frac{1}{10}$ ó 0,1 en 10 partes menores aun, la unidad de vara se habrá dividido en 100 partes iguales, 1, 2, 3 de estas partes serán $\frac{1}{100}$, $\frac{2}{100}$, $\frac{3}{100}$ ó 0,01; 0,02; 0,03; i si en este órden continuamos dividiendo á la unidad de 10 en 10 partes cada vez menores, irán resultando las milésimas, díez milésimas, cien milésimas, millonésimas.........

2. Las decimales se escriben á la derecha de los enteros separados por una coma, v. g.: 24,278 — 0,087 cero entero ochenta i siete milésimas.

3. Como el denominador en las decimales se compone de la unidad con tantos ceros como cifras hai despues de la coma, se hace abstraccion de él, desde que la coma marca el número de ceros que hai despues de la unidad, v. g.: $\frac{342}{1000}$, 0,342.

4. Los ceros á la derecha de las fracciones decimales no tienen ningun valor, porque puede simplificarse la fraccion por 10, 100, 1000, etc., v. g.:

$$0{,}400 = \frac{400}{1000} = \frac{4}{10} = 0{,}4$$

ADVERTENCIA. El maestro tratará de que el discípulo escriba con facilidad *las cantidades decimales.*

**5**. Con las decimales se efectuan las mismas operaciones que con los números enteros: se suman, restan, multiplican i dividen.

**6**. Si se corre la coma en las decimales 1, 2, 3, 4........ lugares hácia la derecha, la fraccion decimal se multiplica ó se hace 10, 100, 1000 veces mayor; si la coma se corre 1, 2, 3, 4 lugares hácia la izquierda, la fraccion se divide ó se hace 10, 100, 1000 veces menor, v. g.:

84,278 < diez veces que 842,78 i 100 veces que 8427,8: 275,84 > diez veces que 27,584 i 100 veces que 2,7584; porque el 5 que ocupaba el lugar de las unidades, en la primera fraccion, ha pasado á ocupar el lugar de las décimas en la segunda, el de las centésimas en la tercera que son 10, 100 veces menores que las unidades.

**7**. Para hacer que las decimales tengan el mismo denominador, no hai mas que completar con ceros el número de cifras decimales que faltan en cada fraccion, ó poner las decimales en órden, de manera que se correspondan las unidades de cada especie, v. g.:

$$\left.\begin{array}{l}8{,}37\\0{,}4543\\12{,}8\\4{,}84207\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{r}8{,}37000\\0{,}45430\\12{,}80000\\4{,}84207\end{array}\right.$$

## LECCION XVI

### Sumar decimales.

**1**. Se ha comprado una silla en $ 25,07; un látigo en $ 1,128 i un caballo en $ 82,6; ¿cuánto se tendrá que pagar? v. g.:

$$\begin{array}{r}25{,}07\\1{,}128\\82{,}6\\\hline 108{,}798\end{array}$$

2. Para sumar los decimales se colocan las unidades de cada órden, las unas bajo de las otras, efectuando la suma como en los enteros i cuidando de poner la coma en la suma, de manera que forme columna con la de los sumandos.

3. Compré 37 $\frac{1}{2}$ centavos en trigo, 12 $\frac{1}{2}$ en naranjas i 62 en pasas. ¿Cuánto habré gastado? v. g.:

$$\begin{array}{r} 0{,}375 \\ 0{,}125 \\ 0{,}62 \\ \hline 1{,}120 \end{array}$$

4. ¿Cuántas libras de plata componen 0,26 k. M., 0,08, 0,95 i 0,475 k. M.? v. g.:

$$\begin{array}{r} 0{,}26 \\ 0{,}08 \\ 0{,}95 \\ 0{,}475 \\ \hline 1{,}765 \end{array}$$

## LECCION XVII

### Restar decimales.

1. Juan compró un coche en $ 1000,75 i lo vendió en $ 389,846, ¿cuánto habrá perdido en la venta? v. g.:

$$\begin{array}{r} 1000{,}75 \\ -\ 389{,}846 \\ \hline 610{,}904 \\ \hline\hline 1000{,}750 \end{array}$$

2. Despues de escribir el sustraendo debajo del minuendo como en los números enteros, se efectúa la resta poniendo la coma en ésta, de modo que forme columna con la del minuendo i sustraendo.

3. Un dependiente gasta de su salario $ 89,34, siendo que gana $ 102,235; ¿cuánto le queda? v. g.:

$$\begin{array}{r} 102,235 \\ -\ 89,34 \\ \hline 12,895 \end{array}$$

4. De 22,548 M se han vendido 17,99 M, ¿cuánto queda? v. g.:

$$\begin{array}{r} 22,548 \\ -\ 17,99 \\ \hline 4,558 \end{array}$$

## LECCION XVIII

### Multiplicar decimales.

1. Cinco varas de bramante, ¿cuánto importan á $ 0,25 la vara? v. g.:

$$\begin{array}{r} 0,25 \\ \times\ 5 \\ \hline \$\ 1,25 \end{array}$$

2. ¿Cuánto importan $3\frac{1}{2}$ métros á $ 0,75 el metro? v. g.:

$$\begin{array}{r} 3,5 \\ 0,75 \\ \hline 175 \\ 245\ \\ \hline \$\ 2,625 \end{array}$$

3. Para multiplicar los decimales se efectúa la operacion como la de los números enteros, separando en el producto con la coma tantas cifras como decimales hai en ambos factores juntos. En el ejemplo anterior, considerando las 5 décimas como entero, multiplicamos al número por 10, i si al multiplicador lo consideramos tambien como entero, lo multiplicamos por 100, de modo que el producto se ha multi-

plicado por 1000, i para que no altere su valor, lo dividiremos por este mismo número, que equivale á separar tres cifras á la derecha del producto, tantas como decimales hai en ámbos factores juntos.

**4.** Se han hecho 0,97 de metro, pagando por el metro 0,088 de peso. ¿Cuántos pesos se dará por el trabajo?. v g.:

$$\begin{array}{r} 0{,}97 \\ \times\ 0{,}088 \\ \hline 776 \\ 776\phantom{0} \\ \hline \$\ 0{,}08536 \end{array}$$

En el ejemplo anterior se ha agregado un cero á la izquierda, porque teniamos que dividir al producto por 10,000.

## LECCION XIX

### Dividir decimales.

**1.** Se distribuye entre 8 trabajadores 201,79 de franco, ¿cuánto toca á cada uno? v. g.:

$$\begin{array}{c} 201{,}79 : 8 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rr|l} \text{ó} & 20179 & 800 \\ \cline{3-3} & 4179 & 25{,}22 \\ & 179 & \\ & 19 & \\ & 3 & \end{array}$$

**2.** Si al fin de $7{,}73\frac{1}{2}$ de año se ahorran $ 215,9; ¿cuánto se ahorrará por año? v. g.:

$$\begin{array}{c} 215{,}9 : 7{,}735 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{rr|l} \text{ó} & 215900 & 7{,}735 \\ \cline{3-3} & 61200 & 27{,}9 \\ & 70550 & \\ & 935 & \end{array}$$

3. Para dividir los decimales hai que completar con ceros en el dividendo i divisor el número de decimales: en seguida se borra la coma i se efectúa la operacion como en los enteros, agregando á cada resta un cero si queremos espresar ésta en decimales. En el ejemplo anterior hemos agregado al dividendo dos ceros sin alterar la fraccion; i suprimiendo en seguida la coma en los dos términos, multiplicamos al divisor i dividendo por un mismo número.

4. Si dejo de fumar en un mes, ¿cuánto ahorraré, siendo el gasto diario de 0,025 de peso?

$$\begin{array}{r} 1 \text{ mes} = 30 \text{ dias} \\ \times\ 0{,}025 \\ \hline 0{,}0750 \end{array}$$

5. Si en un mes gasto en fumar $ 4,72; ¿cuánto gastaré al dia? v. g.:

$$4{,}72 \;\underline{|\ 30\ }$$

ó

$$\begin{array}{r|l} 472 & 3000 \\ \cline{2-2} 172 & 0{,}157 \\ 22 & \\ 1 & \end{array}$$

En lugar de agregar un cero á la resta para valuar en decimales, se marca un cero en el divisor.

6. Si en $4\frac{1}{2}$ años se han ahorrado $ 23,84; ¿cuánto se ahorrará al mes? v. g.:

Años $4\frac{1}{2}$ = 54 meses.

$$\begin{array}{r|l} 23{,}84 & 5400 \\ \cline{2-2} 224 & 0{,}44148 \\ 80 & \\ 260 & \\ 440 & \\ 8 & \end{array}$$

7. Espresar los quebrados $\frac{3}{7}$ i $\frac{5}{8}$ de peso en decimales, v. g.:

$$\begin{array}{l|l} 30 & 7 \\ \hline 20 & 0{,}428571 \\ 60 & \\ 40 & \\ 50 & \\ 10 & \\ 3 & \end{array} \qquad \begin{array}{l|l} 50 & 8 \\ \hline 20 & 0{,}625 \\ 40 & \\ 0 & \end{array}$$

$\frac{3}{7} = 0{,}428571$

$\frac{5}{8} = 0{,}625$

8. Para espresar el quebrado comun en decimales se divide el numerador por el denominador, i á cada resta se agrega un cero hasta obtener los decimales que se quiera; pero si el denominador es 2 ó 5, ó potencia de estos números, la decimal es exacta, porque 2 i 5 son factores de 10.

## LECCION XX

### Sistema métrico decimal.

Sistema métrico es la reunion de ciertos principios, con los cuales se determina las diversas medidas que tienen por base el metro.

El metro corresponde aproximativamente á $1\frac{1}{6}$ vara del antiguo sistema.

Se llama decimal porque sus múltiplos son de 10 en 10 veces mayor, i los submúltiplos de 10 en 10 veces menor.

Las unidades principales son: Metro, Area, Litro, Gramo i Peso.

Los múltiplos se designan con las palabras:

| | | |
|---|---|---|
| Deca | = | 10 |
| Hecto | = | 100 |
| Kilo | = | 1000 |
| Miria | = | 10000 |

Los submúltiplos se denominan:

| | | |
|---|---|---|
| Deci | = | 0,1 |
| Centi | = | 0,01 |
| Mili | = | 0,001 |

Estas palabras que se emplean para formar los múltiplos i los submúltiplos se colocan antes de las unidades principales, v. g.: Hectó-gramo 100 gramos, Kiló-gramo 1000 gramos.

Medida de lonjitud es aquella que sirve para medir la estension de un camino, la altura de una torre........

El metro es la unidad de medida i es tambien la base del sistema métrico, cuya lonjitud es la diez millonésima parte del arco del meridiano, que se estiende del polo al ecuador.

Los múltiplos del metro son:

| | | |
|---|---|---|
| Metro | — | unidad |
| Decámetro | — | 10 metros |
| Hectómetro | — | 100 « |
| Kilómetro | — | 1000 « |
| Miriámetro | — | 10000 « |

Los submúltiplos son:

| | | |
|---|---|---|
| Decímetro | — | 0,1 |
| Centímetro | — | 0,01 |
| Milímetro | — | 0,001 |

Para sumar, restar, multiplicar i dividir estos números, se emplean las mismas reglas que para sumar, restar, multiplicar i dividir decimales.

Medidas de superficie son aquellas que sirven para medir la estension considerada en su lonjitud ó largo, latitud ó ancho.

La unidad para medir la superficie es el metro cuadrado, es decir, un cuadrado que tiene un metro por cada uno de sus lados.

Cuando se trata de medir estensiones mas ó menos grandes, se emplean los múltiplos de los metros cuadrados.

Decámetro cuadrado ó área.
Hectómetro « ó hectárea.

Medida de volúmen es la que sirve para medir la estension considerada en sus tres dimensiones, lonjitud, latitud, grueso ó profundidad.

La unidad principal es el metro cúbico, que es un sólido en forma de un dado, que tiene por cada una de sus seis caras iguales un metro en todas direcciones.

El metro cúbico sirve para valuar las maderas de construccion, la capacidad interior de un estanque, etc....

Medida de capacidad es la que sirve para medir los líquidos, v. g.: el agua, el vino i tambien los granos.

La unidad principal es el Litro, que es un cajoncito que mide en su parte interior un decímetro cúbico ó la décima parte del metro por lado.

Uno de los múltiplos del Litro es:

El Decálitro = 10 litros.

Medida de peso es el gramo, que es el peso de un centímetro cúbico de agua destilada tomada en el máximum de su densidad.

Medida monetaria es la que sirve para valuar el precio de las cosas. Es el peso, que es una moneda de plata que pesa 25 gramos.

La lei tanto para la plata como para el oro es de 0,9 del fino; es decir, que por 9 partes de plata ó de oro, hai una liga de 0,1 parte de cobre. El cobre no tiene mezcla.

Los nombres de las unidades en el nuevo sistema, se escriben de un modo abreviado, v. g.:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Metro | = | M | Miriámetro | = | M M |
| Decámetro | = | D M | Decímetro | = | d m |
| Hectómetro | = | H M | Centímetro | = | c m |
| Kilómetro | = | K M | Milímetro | = | m m |

MONEDA EN DECIMAL:

| | | | |
|---|---|---|---|
| $ | 1 | = | 1,00 |
| rls. | 7 | = | 0,875 |
| « | 6 | = | 0,75 |
| « | 5 | = | 0,625 |
| « | 4 | = | 0,50 |
| « | 3 | = | 0,375 |
| « | 2 | = | 0,25 |
| « | 1 | = | 0,125 |
| « | ½ | = | 0,62 |

# CORRESPONDENCIA DE LAS PESAS Y MEDIDAS ANTIGUAS A LAS MODERNAS.

## Unidad de longitud.

| | LINEAS A MILÍMETROS | PULGADAS A CENTÍMETROS | PIÉS A DECÍMETROS | VARAS A METROS | LEGUAS A KILÓMETROS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,9350 | 2,3220 | 2,7864 | 0,8359 | 5,5727 |
| 2 | 3,8699 | 4,6439 | 5,5727 | 1,6718 | 11,1454 |

| | MILÍMETROS A LÍNEAS | CENTÍMETROS A PULGADAS | DECÍMETROS A PIÉS | METROS A VARAS | KILÓMETROS A LEGUAS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,5168 | 0,4307 | 0,3589 | 1,1963 | 0,1794 |
| 2 | 1,0336 | 0,8613 | 0,7178 | 2,3926 | 0,3589 |

## Unidad de superficie.

| | PULGADAS CUAD$^s$. A CENTÍMETROS CUAD$^s$ | PIÉS CUADRADOS A DECÍMETROS CUA$^s$ | VARAS CUADRADAS A METROS CUADRAD$^s$ | LEGUAS CUADRAD$^s$ A KILÓMETROS CUAD$^s$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 5,3915 | 7,7637 | 0,6987 | 31,0550 |
| 2 | 10,7830 | 15,5274 | 1,3975 | 62,1100 |

| | CENTÍMETROS CUAD$^s$ A PULGADAS CUAD$^s$ | DECÍMETROS CUA$^s$ A PIÉS CUADRADOS | METROS CUADRAD$^s$ A VARAS CUADRADAS | KILÓMETROS CUAD$^s$ A LEGUAS CUADRAD$^s$ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,1855 | 0,1288 | 1,4312 | 0,0322 |
| 2 | 0,3720 | 0,2576 | 2,8623 | 0,0644 |

### Unidad de peso.

| | ADARMES A GRAMOS | ONZAS A GRAMOS | LIBRAS A KILÓGRAMOS | ARROBAS A KILÓGRAMOS | QUINTALES A KILÓGRAMOS |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1,7972 | 28,7558 | 0,4601 | 11,5023 | 46,0093 |
| 2 | 3,5944 | 57,5716 | 0,9202 | 23,0046 | 92,0186 |
| | GRAMOS A ADARMES | GRAMOS A ONZAS | KILÓGRAMOS A LIBRAS | KILÓGRAMOS A ARROBAS | KILÓGRAMOS A QUINTALES |
| 1 | 0,5564 | 0,0348 | 2,1734 | 0,08694 | 0,02174 |
| 2 | 1,1128 | 0,0696 | 4,3469 | 0,17388 | 0,04347 |

## MEDIDAS ANTIGUAS.

### Unidades de lonjitud.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Legua | = | 40 | cuadras. |
| 1 Cuadra | = | 150 | varas. |
| 1 Vara | = | 3 | piés. |
| 1 Pié | = | 12 | pulgadas. |
| 1 Pulgada | = | 12 | líneas. |

### Medidas de peso.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Tonelada | = | 20 | quintales. |
| 1 Quintal | = | 4 | arrobas. |
| 1 Arroba | = | 25 | libras. |
| 1 Libra | = | 16 | onzas. |
| 1 onza | = | 16 | adarmes |
| 1 Adarme | = | 3 | tomines. |
| 1 Tomin | = | 12 | granos. |

### Medidas de moneda.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Onza de oro | = | 16 pesos fuertes. |
| 1 Peso | = | 8 reales. |
| 1 Real | = | 2 medios. |
| 1 Medio | = | 2 cuartillos. |
| 1 Cuartillo | = | 3 centavos. |

### Medidas de tiempo.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Siglo | = | 100 años. |
| 1 Año | = | 12 meses = 52 semanas = 365 dias |
| 1 Mes | = | 30 dias. |
| 1 Semana | = | 7 dias. |
| 1 Dia | = | 24 horas. |
| 1 Hora | = | 60 minutos primeros. |

### Medidas de capacidad para líquidos.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Arroba | = | 4 cuartas. |
| 1 Cuarta | = | 2 medias cuartas. |
| 1 Media cuarta | = | 4 cuartillas. |

### Medidas de capacidad para granos.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Fanega | = | 12 almudes. |
| 1 Almud | = | 4 cuartillos. |
| 1 Cuartillo | = | 2 medios cuartillos. |

### Medidas de peso para el oro.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Libra | = | 2 marcos. |
| 1 Marco | = | 8 onzas. |
| 1 Onza | = | $6\frac{1}{4}$ castellanos. |
| 1 Castellano | = | 8 tomines. |
| 1 Tomin | = | 12 granos. |

### Medidas de peso para la plata.

| | | |
|---|---|---|
| 1 Libra | = | 2 marcos. |
| 1 Marco | | 8 onzas. |
| 1 Onza | = | 16 adarmes. |
| 1 Adarme | = | 3 tomines. |
| 1 Tomin | = | 12 granos. |

### Reducir unidades del sistema decimal al antiguo, ó vice-versa.

43 qq. 3 @ á kilógramos,

1 @ = 11,502 kilógramos.

$$43 \text{ qq. } 3 \text{ @} = \begin{array}{r} 11{,}502 \\ \times\ 175 \text{ @} \\ \hline 57510 \\ 80514\phantom{0} \\ 11502\phantom{00} \\ \hline 2012{,}850 \end{array} \text{ kilógramos.}$$

Reducir 84 kilóg. á libras,

1 kilóg. = 2,1734 libras.

$$\begin{array}{r} 2{,}1734 \\ \times\ 84 \\ \hline 86936 \\ 173872\phantom{0} \\ \hline 182{,}5656 \end{array} \text{ libras.}$$

## LECCION XXI

### Razones y Proporciones.

**1**. Las cantidades se pueden comparar de dos maneras distintas: por diferencia ó por cuociente, v. g.:

$8 - 6 = 2$ razon por diferencia.
$8 : 4 = 2$ razon por cuociente.

**2**. Dos restas iguales forman una equidiferencia, v. g.:

$$8 - 6 = 11 - 9$$
$$\text{ó} \quad 8 . 6 : 11 . 9$$

De modo que equidiferencia es igualdad de dos razones por diferencia: primero i tercer términos, se llaman antecedentes: segundo i cuarto, consecuentes: primero i cuarto se llaman extremos: segundo i tercero, medios.

Para formar una equidiferencia se agrega ó quita á la primera razon un mismo número, v. g.:

Sea la razon $10 . 8$
Agregando 3 tendremos $10 . 8 : 13 . 11$
Quitando 3 » $10 . 8 : 7 . 5$

Las segundas razones formadas con la suma ó con la diferencia, dan la misma resta; porque agregando ó quitando á minuendo i sustraendo un mismo número, la resta no altera.

**3**. En toda equidiferencia discontínua la suma de los estremos es igual á la de los medios, v. g.:

$$7 . 3 : 9 . 5$$

ó $8 - 3 : 9 - 5$ agregando á los dos miembros $3 + 5$, tendremos $7 + 5 = 9 + 3$.

Segun esta propiedad jeneral de las equidiferencias podremos hallar un estremo ó un medio, v. g.:

$$9 . 4 : 12 . x$$

ó $x + 9 = 4 + 12$, i despejando á x tendremos: $x = 4 + 12 - 9 = 7$ que es el estremo.

Luego, para hallar un estremo, se suman los medios i se resta el estremo conocido, i para hallar un medio se suman los estremos i se resta el medio dado. v. g.:

$$9 . x : 12 . 7$$

ó $$x + 12 = 9 + 7$$

de modo que $x = 9 + 7 - 12 = 4.$

**4.** Si la equidiferencia tiene sus medios iguales, se llama contínua, v. g.:

$$12 . 8 : 8 . 4 \quad ó \quad \div 12 . 8 . 4.$$

En toda equidiferencia contínua, la suma de los estremos es igual al duplo del término medio; porque siendo los medios iguales, su suma será dos veces el número.

**5.** Encontrar un medio equidiferencial á dos cantidades dadas, v. g.:

$$8 . x : x . 10$$

ó $$2x = 10 + 8$$

de modo que: $x = \frac{10 + 8}{2} = 9$ medio proporcional que para encontrarlo se suman los dos números dados i de esta suma se toma la mitad.

**6.** Formar una equidiferencia con dos sumas iguales, v. g.:

$$8 + 5 = 9 + 4$$

ó $8 . 9 : 4 . 5$ Se ponen unos sumandos por medios i otros por estremos.

## LECCION XXII

### Proporciones.

**1** Dos razones iguales por cuociente, forman una proporcion v. g.:

$$8 : 4 = 24 : 12$$

ú $$8 : 4 :: 24 : 12 .$$

Para formar una proporcion se ponen dos cantidades separadas con dos puntos, despues cuatro puntos, i por segunda razon lo que resulte de multiplicar ó dividir á la primera razon por un mismo número: porque un cuociente no altera de valor cuando se divide ó multiplica á dividendo i divisor por un mismo factor

**2.** En toda proporcion el producto de sus estremos es igual al de sus medios, v. g.:

$$3 : 4 :: 6 : 8$$

ó $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$ Pasando 8 al primer miembro i 4 al segundo tendremos: $3 \times 8 = 6 \times 4$.

**3.** De esta propiedad jeneral de las proporciones se puede encontrar un estremo, ó un medio cuando falte, v. g.:

$$5 : 15 :: 10 : x$$

$$5 \times x = 15 \times 10$$

$$x = \frac{15 \times 10}{5} = 30 \text{ Estremo.}$$

$$5 : x :: 10 : 30$$

$$x \times 10 = 30 \times 5$$

$$x = \frac{30 \times 5}{10} = 15 \text{ Medio.}$$

De modo que para encontrar un estremo, se multiplican los medios i se parte por el estremo conocido; i para hallar un medio, se multiplican los estremos i se divide por el medio dado, como en los ejemplos anteriores.

**4.** Cuando los medios son iguales, la proporcion es contínua, v. g.:

$$4 : 12 :: 12 : 36 \quad \text{ó} \quad \div 4 : 12 : 36$$

En toda proporcion contínua el producto de los estremos es igual al cuadrado del término medio: porque siendo sus medios iguales su producto será el cuadrado del número, v. g.:

$$4 : 12 :: 12 : 36$$
$$4 \times 36 = 12 \times 12 = 12^2$$

5. Hallar un medio proporcional á dos cantidades dadas v. g.:

$$12 : x :: x : 3$$

ó $x^2 = 12 \times 3$. Estrayendo la raiz cuadrada, tendremos: $x = \sqrt{12 \times 3} = 6$, medio proporcional; que para encontrarlo se multiplican los dos números dados, i de su producto se estrae la raiz cuadrada.

6. Formar una proporcion con dos productos ó dos quebrados iguales, v. g.:

| | |
|---|---|
| $3 \times 4 = 2 \times 6$ | $\frac{3}{5} = \frac{9}{15}$ |
| ó $3 : 2 :: 6 : 4$ | $3 : 5 :: 9 : 15$ |

En el primer caso, se ponen unos factores por estremos i otros por medios: en el segundo el numerador es al denominador del primer quebrabo, como el numerador es al denominador del segundo.

7. Con toda proporcion se puede hacer cuatro cambios distintos sin que la proporcion altere su propiedad fundamental v. g.:

| | | |
|---|---|---|
| **6 : 3 :: 8 : 4** | — | *Proporcion.* |
| 6 : 8 :: 3 : 4 | — | Alternar. |
| 3 : 6 :: 4 : 8 | — | Invertir. |
| 6 + 3 : 6 :: 8 + 4 : 8 | — | Componer. |
| 6 : 6 + 3 :: 8 : 8 + 4 | — | Convertir. |

*Alternar*, es cambiar los estremos ó los medios.

*Invertir*, poner los medios por estremos i los estremos por medios.

*Componer*, es comparar la suma de antecedente i consecuente, con el antecedente ó con el consecuente de cada razon.

*Convertir*, es comparar el antecedente de cada razon, con la suma de antecedente i consecuente.

**8.** Cuando tenemos varias proporciones, las podremos multiplicar ordenadamente, i sus productos formar proporcion, v. g:

$$\left.\begin{matrix} 6 : 3 :: 18 : 9 \\ 4 : 2 :: 16 : 8 \end{matrix}\right\} = 24 : 6 :: 288 : 72$$ El producto de estremos igual al de los medios: $24 \times 72 = 6 \times 288 = 1728$.

## LECCION XXIII.

### Potencias i Raices.

**1.** Si multiplicamos un número una vez por sí mismo, resulta el *cuadrado*, v. g.:

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

Si lo multiplicamos dos veces por sí mismo, resulta el *cubo*, v. g.:

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

Luego, *potencia* es el resultado de la multiplicacion de un número una ó muchas veces por sí mismo.

**2.** *Raiz* se llama el número que multiplicado una ó muchas veces por sí mismo reproduce el número propuesto, v. g.:

$$\sqrt{81} = 9 \text{ porque } 9 \times 9 = 9^2 = 81$$

$$\sqrt[3]{64} = 4 \text{ porque } 4 \times 4 \times 4 = 4^3 = 64$$

**3.** Las raices se escriben con el signo ( $\sqrt{\phantom{x}}$ ) *radical*, que espresa raiz cuadrada.

Raiz cúbica se escribe ( $\sqrt[3]{\phantom{x}}$ ) poniendo el esponente en la abertura del signo.

**4.** Si multiplicamos á un número que se compone de decenas i unidades por sí mismo, tendremos las tres partes del cuadrado, v. g.:

$$34^2 = (30 + 4) = 30^2 + 2 \times 30 \times 4 + 4^2$$

Que son: cuadrado de primera parte, duplo de primera por segunda i cuadrado de segunda.

**5.** La estraccion de la raiz cuadrada, presenta tres casos

1º Cuando la raiz tiene una cifra, v. g.: $\sqrt{81} = 9$.

2º Cuando tiene dos cifras, v. g. $\sqrt{784} = 28$.

3º Cuando tiene mas de dos cifras, v. g.: $\sqrt{104976} = 324$.

Para estraer la raiz en el primer caso, se consulta la tabla de los cuadrados de los números simples, v. g.:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Números | 1, | 2, | 3, | 4, | 5, | 6, | 7, | 8, | 9. |
| Cuadrados | 1, | 4, | 9, | 16, | 25, | 36, | 49, | 64, | 81. |

$\sqrt{36} = 6$: pero la raiz cuadrada de $\sqrt{38}$ que no es cuadrado exacto, será de un modo aproximado 6 i un quebrado, porque 38 se halla entre los cuadrados de 36 i 49.

2º caso, v. g.:

$$\sqrt{784} = \left\{\begin{array}{r|l} 7,84 & \underline{28} \\ 4 & 48 \\ \hline 38,4 & \times 8 \\ & \overline{\phantom{0}384} \\ 38,4 & \\ \hline 0 & \end{array}\right. \qquad \text{Prueba} \qquad \begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 56\phantom{0} \\ \hline 784 \end{array}$$

Para estraer la raiz cuadrada se separa el número en porciones de dos cifras, aunque á la izquierda quede una sola: se vé el mayor cuadrado contenido en la porcion de la izquierda, i su raiz se pone encima de la raya; se resta este cuadrado de donde procedió, i al lado de la resta se baja la porcion siguiente; se separa la cifra de la derecha i lo que queda á la izquierda se divide por el duplo de la raiz hallada, como se ha ejecutado la operacion anteriormente.

Para el 3er caso se continúa la operacion poniendo este número al lado del duplo i multiplicando á esta cantidad por este cuociente para sustraer este producto de la resta, i continuando en este órden la operacion hasta concluir, como en el ejemplo que está á continuacion.

3er caso, v. g.:

$$\sqrt{104976} = \left\{ \begin{array}{r|l} 10.49.76 & 324 \\ \cline{2-2} 9 & 62 \;—\; 644 \\ \cline{1-1} 14,9 & \;\;2 \qquad\;\; 4 \\ 124 & \overline{124} \quad \overline{2576} \\ \cline{1-1} 257,6 & \\ 257,6 & \\ \cline{1-1} 0 & \end{array} \right.$$

**6.** Para estraer la raiz cuadrada de una fraccion decimal, es preciso que la decimal sea par: v. g.:

1er ejemplo $\sqrt{0,25} = 0,5$

2o ejemplo $\sqrt{72,36} = 8,5$

3er ejemplo $\sqrt{0,4} = \sqrt{0,40} = 0,6$

En el 1er ejemplo, las decimales son pares; por consiguiente, su denominador es cuadrado exacto.

En el 2o ejemplo hai enteros i decimales, se estrae la raiz de todo el número como entero, i su raiz se divide por la raiz cuadrada del denominador de la fraccion.

En el 3er ejemplo, la decimal es impar, por consiguiente el denominador no tiene raiz cuadrada exacta, i hai que agregarle un cero, porque 100, 10,000, 1.000,000.......... tienen cuadrados exactos.

**7.** Para estraer la raiz cuadrada de un quebrado comun, se estrae la de sus dos términos, v. g.:

1er ejemplo $\sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}$

2o « $\sqrt{\frac{2}{3}} = \sqrt{\frac{6}{9}} = \frac{2}{3}$. En este caso, en que el denominador no es cuadrado exacto, se multiplica los dos términos del quebrado dado por su denominador, i en seguida se estrae la raiz del quebrado.

**8.** Para estraer la raiz de un entero i quebrado, se reduce el número á quebrado i se estrae su raiz.

3er ejemplo $\sqrt{2\frac{3}{4}} = \sqrt{\frac{11}{4}} = \frac{3}{2}$

4o « $\sqrt{3\frac{2}{5}} = \sqrt{\frac{17}{5}} = \sqrt{\frac{85}{25}} = \frac{9}{5}$.

9. Para probar la estraccion de la raiz cuadrada, no hai mas que cuadrar á la raiz hallada, i á este cuadrado se le agrega la resta si la hai, como en el ejemplo del 3er caso.

## LECCION XXIV.

### Regla de Tres.

1. Se llama *Regla de tres* á un problema, en que se trata de hallar el cuarto término de una proporcion, v. g.:

84 soldados hai en una fortaleza; si esta fuerza se aumentara hasta 252 hombres, ¿cuál será el gasto diario, siendo que la primera fuerza demanda el de 168 $?

El gasto será tantas veces mas que 168, cuantas veces 252 es mayor que 84; es decir, 3 veces ó 504 $.

ORDENADA

$$\left.\begin{array}{l} 84^{s} — 168\,\$ \\ 252 — x \end{array}\right\} 84 : 252 :: 168 : x = 504\,\$$$

2. La regla de tres puede ser simple ó compuesta; la primera contiene tres cantidades conocidas, i la segunda es la que consta de mas de tres cantidades.

3. Plantear un problema de regla de tres es darle la forma de proporcion.

4. La regla de tres simple puede ser directa ó inversa; directa, cuando se vá de mas á mas ó de ménos á ménos; inversa, cuando se vá de mas á ménos ó de ménos á mas.

5. Toda regla de tres consta de dos partes, que se llaman períodos; el del supuesto en que se dan todas las cantidades conocidas, i el de la pregunta en donde va comprendida la incógnita; v. g.:

12 peones cortan 8000 adobes,
6 « ¿cuántos cortarán en el mismo tiempo?

Cortarán la mitad de 8000, porque 6 es la mitad de 12, i la razon es directa, v. g.:

ORDENADA

$$\left.\begin{array}{ll}\text{Supuesto:} & 12 - 8000 \\ \text{Pregunta:} & 6 - x\end{array}\right\} 12 : 6 :: 8000 : x = 4000$$

**6.** Cuando la razon es directa, se plantea la proporcion por el primer término del supuesto; por segundo término su homojéneo; por tercer término, la tercera cantidad; i por cuarto, la incógnita, como en el ejemplo anterior.

**7.** Con un jénero de $\frac{3}{4}$ varas de ancho se hace un cielo que tiene 98 varas de largo; ¿cuántas varas de largo se emplearán para hacer el mismo cielo con un jénero que tiene $\frac{1}{2}$ vara de ancho? Razon inversa, porque se necesitan mas varas de largo del jénero que tiene ménos ancho, v. g.:

ORDENADA

$$\left.\begin{array}{l}\frac{3}{4}^{\text{vrs.}} - 98^{\text{vrs.}} \\ \frac{1}{2} \quad - x\end{array}\right\} \frac{1}{2} : \frac{3}{4} :: 98 : x = 149\tfrac{1}{2} \text{ varas de largo.}$$

Cuando la razon es inversa, se plantea la proporcion por el primer término de la pregunta; despues el de su especie; por tercer término la tercera cantidad i por cuarto la incógnita, como en el ejemplo 7º.

**8.** En un cuartel hai víveres para 4 meses i se alimentan 224 hombres. Si la guarnicion se aumenta hasta 412 soldados, ¿para cuántos dias tendrian víveres?

ORDENADA

$$\left.\begin{array}{l}224^{\text{h}} - 4 - 120 \\ 412 \quad - 4 - x\end{array}\right\} 412 : 224 :: 120 : x = 65 \text{ dias.}$$

**9.** Un buque lleva víveres para $3\frac{1}{2}$ meses, pero teniendo que permanecer en el mar 150 dias, ¿á cuánto se reduce la racion?

ORDENADA

$$\left.\begin{array}{r}3\tfrac{1}{2}^{\text{ms}} = 105^{\text{ds}} - 1 \\ 150 \quad - x\end{array}\right\} 150 : 105 :: 1 : x = 0{,}7$$

**10.** Dos caños llenan una fuente; el 1º en 12 horas, i el 2º en 24 horas; corriendo los dos caños juntos, ¿en cuánto tiempo se llenará la fuente?

ORDENADA

1° $12^{hs}$ en 1 hora $\frac{1}{12} = \frac{2}{24}$
2° 24 « 1 « $\frac{1}{24} = \frac{1}{24}$

$$\left.\begin{array}{l}\frac{3}{24} - 1^{h} \\ 1 - x\end{array}\right\} \frac{3}{24} : 1 :: 1 : x = 8 \text{ horas.}$$

Ejemplo 1°

3 gramos mineral de cobre, dá por el ensayo 0,05 cobre puro, un quintal ¿cuánto dará?

$$1 \text{ qq.} = 100 \text{ libras}$$
$$3 : 0{,}05 :: 100 : x = 1{,}66 \text{ libras.}$$

Ejemplo 2°

Si 5 gramos ó 5 libras mineral de plata dá 0,07 de plata pura, ¿cuánto me dará un cajon que tiene 64 quintales? Se toma tambien 50 qq.

$$1 \text{ cajon} = 6400 \text{ libras.}$$
$$5 : 0{,}07 :: 6400 : x = 89{,}6 \text{ libras,}$$

que multiplicadas por 2 marcos que tiene la libra = $179{,}2^{\text{ms}}$.

Ejemplo 3°

20 p. °/₀ de cobre, ¿cuánto dará el cajon de 64 qq.?

$$100 : 20 :: 6400 : x = 1280$$

Ejemplo 4°

Reducir 1500 $ bolivianos á fuertes, segun el tipo de 21 $\frac{1}{4}$ la onza de oro, v. g.:

$$21{,}25 : 1500 :: 16 : x = \frac{1500 \times 16}{21{,}25}$$

Se multiplica el número de pesos bolivianos por 16 fuertes, i al producto se divide por 21,25 $ valor de la onza en bolivianos.

Ejemplo 5°

Reducir 2040 $ fuertes á bolivianos, siendo el tipo de la onza 21 $\frac{1}{4}$, v. g.:

$$16 : 21{,}25 :: 2040 : x = \frac{2040 \times 21{,}25}{16}$$

Se multiplican los $ fuertes por 21,25 $ bolivianos, tipo de la onza, i al producto se divide por 16 $, el cuociente serán los $ en bolivianos.

**11**. *Regla de tres compuesta.* Para resolver un ejemplo de esta naturaleza, se comparan las razones de dos en dos con aquella en donde se halle la incógnita, formando tantas proporciones como razones hai ménos una; en seguida se multiplican estas proporciones ordenadamente, para formar una sola, de la cual se despeja la incógnita, v. g.:

20 hombres hacen 56 varas de una obra en 6 dias, trabajando 6 horas por dia; se desea saber, 40 hombres, trabajando 4 horas por dia, ¿en cuántos dias harán 80 varas de la obra?

ORDENADA

$$\begin{array}{cccc} \text{hms} & \text{hs} & \text{ds} & \text{vs} \\ 20 & 56 & 6 & 8 \\ 40 & 80 & x & 4 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 40 : 20 :: 6 : x \\ 56 : 80 :: x : x' \\ 4 : 8 :: x' : x'' \end{array} \right\} = 40 \times 56 \times 4 : 20 \times 80 \times 8 :: 6 : [\ x'' = 8\tfrac{16}{28}$$

## LECCION XXV.

### Regla de Interés.

**1**. Regla de interés es la que determina la ganancia que hace un capital prestado con ciertas condiciones, v. g.:

Quiero determinar el interés de 840,45 $ en 4 meses al $1\frac{1}{2}$ p.%

ORDENADA

$$\begin{array}{ccc} \text{c.} & \text{i.} & \text{t.} \\ 100 & \frac{3}{2} & 1 \\ 840{,}45 & x & 4 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} 100 : 840{,}45 :: \frac{3}{2} : x \\ \quad 1 : 4 \qquad :: x : x' \end{array} \right\} = 100 : 3361{,}80 :: [\ 1{,}50 : x' = \frac{5042.700}{100} = 50{,}427$$

Esta operacion se reduce á multiplicar el capital por el tiempo i por el tanto por ciento, i dividir á este producto por ciento; el cuociente determinará el interés del capital en el tiempo dado. Tanto por ciento es el interés que ganan cien pesos.

2. En la regla de interés puede buscarse el interés, el capital, el tiempo i el tanto por ciento.

3. ¿Qué capital habrá producido en 3 meses, 48 $ al $8\frac{1}{2}$ p. % al año?

ORDENADA

$$\begin{array}{ccc} c. & i. & t. \\ 100 & 8{,}50 & 12 \\ x & 48 & 3 \end{array} \left\{ \begin{array}{c} 8{,}50 : 48 :: 100 : x \\ 3 : 12 :: x : x' \end{array} \right\} = 2{,}55 : 576 :: 100 :$$

[ x' = 2258,82 $

4. ¿En qué tiempo el capital de 2258,82 $ produce 48 $ al 8,50 p. % al año?

ORDENADA

$$\begin{array}{ccc} c. & i. & t. \\ 100 & 8{,}50 & 12 \\ 2258{,}82 & 48 & x \end{array} \left\{ \begin{array}{c} 2258{,}82 : 100 :: 12 : x \\ 8{,}50 : 48 :: x : x' \end{array} \right\} = 19199{,}97 :$$

[ 4800 :: 12 : x' = 3 meses.

5. ¿Cuál es el tanto por ciento al año de un capital de 850 $ que ha producido en 6 meses un interés de 82 $?

El supuesto en los ejemplos de esta naturaleza, es el mismo enunciado, v. g.:

ORDENADA

$$\begin{array}{ccc} c. & i. & t. \\ 850 & 82 & 6 \\ 100 & x & 12 \end{array} \left\{ \begin{array}{c} 850 : 100 :: 82 : x \\ 6 : 12 :: x : x' \end{array} \right\} = 5100 : 1200 :: 82 :$$

[ x' = 19,29 p. %

Para hacer este cálculo de un modo abreviado, se multiplica á 100 por los intereses i por el tiempo del tanto por ciento, i el resultado se divide por el capital multiplicado por el tiempo de los intereses corridos, v. g.:

$$x = \frac{100 \times 82 \times 12}{850 \times 6} = 19{,}29$$

Cuando el tanto por ciento es mensual, se multiplica á 100 por los intereses i se divide por el capital multiplicado por el tiempo, v. g.:

400 $ dan 20 $ de interés en 4 meses, ¿cuál es el tanto por ciento mensual? v. g.:

$$x = \frac{100 \times 20}{400 \times 4} = 1{,}25$$

## LECCION XXVI.

### Regla de Compañía.

**1.** Regla de compañía es la que determina las ganancias ó pérdidas de varios capitales puestos en jiro.

Se divide en *simple* i *compuesta*: simple, cuando los capitales han jirado por un mismo tiempo; compuesta, cuando los capitales han negociado por diversas épocas.

Ejemplo: — Tres socios ganan $ 2000, i se trata de averiguar cuánta es la ganancia de cada uno, habiendo puesto:

El 1º 200 $
« 2º 300 «
« 3º 400 «

$$\overline{900} : 2000 :: \left.\begin{array}{l} 200 : x = \frac{4000}{9} \\ :: 300 : x' = \frac{6000}{9} \\ :: 400 : x'' = \frac{8000}{9} \end{array}\right\} = 2000$$

**2.** Para resolver una regla de compañía se forman tantas proporciones como puestas hai, diciendo, la suma de las puestas es á la de las ganancias ó pérdidas como la puesta del primero es á la ganancia ó pérdida que le toca.

**3.** Cuando las puestas son partes alícuotas, unas de las otras, basta determinar una ganancia ó pérdida para conocer las demás, v. g.:

Tres personas reunen un capital i ganan con él 800 $ ¿cuánto toca á cada uno poniendo

$$\left.\begin{array}{llll} \text{El } 1^{o} & \$\ 20 & — & 133\frac{1}{3} \\ \text{« } 2^{o} & \text{« } 40 \text{ dos veces mas} & & 266\frac{2}{3} \\ \text{« } 3^{o} & \text{« } 60 \text{ tres « «} & & 400 \end{array}\right\} = 800$$

$$\overline{120} : 800 :: 20 : x = 133\tfrac{1}{3}$$

**4**. Un padre lega en su testamento que al 1º de sus hijos se le dé la $\frac{1}{2}$, al 2º la $\frac{1}{3}$ i al 3º la $\frac{1}{4}$ parte de un capital de 2,400 $; ¿cuánto toca á cada uno? v. g.:

$$\begin{array}{ll} 1^o & \frac{1}{2} = \frac{6}{12} \\ 2^o & \frac{1}{3} = \frac{4}{12} \\ 3^o & \frac{1}{4} = \frac{3}{12} \end{array}$$

$$\frac{13}{12} : 2400 :: \left| \begin{array}{l} \frac{6}{12} : x = 1107\frac{9}{13} \\ :: \frac{4}{12} : x' = 738\frac{6}{13} \\ :: \frac{3}{12} : x'' = 553\frac{11}{13} \end{array} \right\} = 2400$$

**5**. Tres carpinteros han trabajado un mueble valuado en 100 $; ¿cuánto toca á cada uno habiendo trabajado

El 1º 4 dias
« 2º 3 «
« 3º 6 «

$$13 : 100 :: \left| \begin{array}{l} 4 : x = \frac{400}{13} \\ :: 3 : x' = \frac{300}{13} \\ :: 6 : x'' = \frac{600}{13} \end{array} \right\} = 100 \$$$

**6**. Dos socios han jirado en compañía; el 1º sacó de la ganancia total 200 $, segun su puesta; el 2º sacó tambien de la ganancia 140 $ i quedaron por repartirse 480 $; ¿cuánto corresponde á cada socio de este capital?

ORDENADA

1º 200 $
2º 140 «

$$340 : 480 :: \left| \begin{array}{l} 200 : x = 282\frac{12}{34} \\ :: 140 : x' = 197\frac{22}{34} \end{array} \right\} = 480$$

**7**. Regla de compañía compuesta, es aquella en que los capitales de los socios no jiran por un mismo tiempo; v. g.:

Una persona trabaja con el capital de 400 $, pero á los 4 meses corridos pide 250 $, i dos meses mas tarde pide 300 $, interesando á ámbos en la compañía que ha producido una ganancia en 1 año de 800 $. ¿Cuánto toca á cada uno?

ORDENADA

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1º | 400 | 12 meses | $= 4800$ en 1 mes |
| 2º | 250 | 8 « | $= 2000$ « « |
| 3º | 300 | 6 « | $= 1800$ « « |

$$8600 : 800 :: \left| \begin{array}{l} 4800 : x = \frac{38400}{86} \\ :: 2000 : x' = \frac{16000}{86} \\ :: 1800 : x'' = \frac{14400}{86} \end{array} \right\} = 800$$

Para reducir la regla de compañía con tiempo á la simple, se multiplica cada puesta por su tiempo, porque 100 $ en un año, es lo mismo que 1200 $ en un mes.

## LECCION XXVII.

### Regla de Descuento.

**1**. Regla de descuento es la que determina la cantidad que hai que pagar por un capital cuyo plazo no está cumplido, i se quiere obtener su pago antes que el plazo se cumpla, v. g. :

Descuento fuera : un billete de 800 $ pagadero en 8 meses se quiere tener su pago á los dos meses corridos, siendo el descuento al $1\frac{1}{2}$ ó 1,50 p. % al mes. ¿Qué se dará por el billete?

100 pesos ganan $ 1,50 al mes, en 6 meses ganan $ 9; luego : $100 : 9 :: 800 : x = 72$ que rebajado del capital se tendrá: $800 - 72 = 728$ valor del billete.

**2**. Descuento dentro, es cuando rebajamos de la letra la ganancia que hace la suma que damos por ella en el tiempo dado, v. g. :

Sea el billete de 800 $ con plazo de 8 meses; á los dos meses corridos se quiere descontar al $ 1,50 p. %. ¿Cuánto se dará por la letra?

El interés de 100 $ en 6 meses es 9 $, luego:

$109 : 100 :: 800 : x = 733{,}9$ que se dá por la letra.

Este modo de descontar los billetes es el mas legal, pero no es práctica en el comercio.

**3**. Descuento fuera : por una letra de 1800 $ pagadera en 6 meses se quiere descontar á los 15 dias al $ 1,25 p. % al mes, ¿qué se dará por ella?

100 $ ganan al mes $1,25; en $5\frac{1}{2}$ meses ganarán 6,875; luego: 100 : 6,875 :: 1800 : x = 123,75 que rebajado del capital tendremos: 1800 — 123,75 = 1676,25 valor del billete.

4. La misma letra por el descuento dentro, v. g.: Si 100 $ ganan en $5\frac{1}{2}$ meses $ 6,875 tendremos:

106,875 : 100 :: 1800 : x = 1684 $ valor del billete.

## LECCION XXVIII.

### Regla de Aligacion.

1. Regla de aligacion, es la que enseña la proporcion en que debe hacerse la mezcla de varias sustancias conocidas, tiene dos casos:

1º Cuando se dan las sustancias i sus precios respectivos, para hallar el precio de la mezcla.

2º Cuando se dá el precio medio i los valores de las sustancias para encontrar las unidades que han de mezclarse.

1er CASO. — He comprado trigo á diferentes valores para determinar el precio medio, siendo las compras:

ORDENADA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Fanegas | 10 | á rls. | 12 | = | 15 $ |
| « | 9 | « $ | 2 | = | 18 « |
| « | 14 | « « | 3 | = | 42 « |
| « | 12 | « rls. | 20 | = | 30 « |
| | 45 fans | valen | | | $ 105 |

105 | 45
150 2,33 precio de una fanega de la mezcla.
150
15

Para efectuar esta operacion se multiplica cada especie por su precio respectivo, i se divide la suma de todos estos productos por la suma de las especies, para obtener el precio medio.

1er CASO. — Si se ligan 20 marcos de plata de lei de 12 dineros, con 14 marcos de lei de 10 dineros, ¿cuál es la lei de la mezcla?

ORDENADA

$$\begin{array}{l} 20^{ms} - 12^{dns} = 240^{dns} \\ \underline{14} \quad - 10 \quad = \underline{140} \\ 34 \text{ m}^s \text{ de lei de } 380 \text{ d}^{ns}, \end{array}$$

que dividido por la suma de las sustancias tendremos:

$$\begin{array}{r|l} 380 & 34 \\ \hline 40 & 11,17 \text{ lei de la mezcla.} \\ 60 & \\ 260 & \\ 22 & \end{array}$$

1er CASO. — Se mezclan 10 litros vino de á 5 reales, con 7 litros de agua; ¿á cómo se venderá la mezcla?

Como el agua no cuesta nada, el valor total de los 17 litros de vino es de 50 reales, luego: el valor de un litro es 50 : 17 = 2,9

ORDENADA

$$\begin{array}{l} \text{Litros } 10 \quad r^s\ 5 = 50 \\ \quad\quad\ \ \underline{7} \quad « \ 0 = \underline{00} \\ 17 \text{ lt}^{rs} \text{ valen r}^s\ 50 \ \big|\ \underline{17} \\ \qquad\qquad\qquad 160 \quad 2,9 \\ \qquad\qquad\qquad\quad 7 \end{array}$$

3. 2o CASO. — Quiero mezclar plata de á 0,98 del fino
0,72 « «
0,74 « «
0,93 « «
para que la mezcla salga de á 0,9 del fino.

ORDENADA

$$0,9 \left\{ \begin{array}{l} 0,98 - 0,18 = 0,1764 \\ 0,72 - 0,08 = 0,0576 \\ 0,74 - 0,03 = 0,0222 \\ 0,93 - \underline{0,16} = \underline{0,1488} \end{array} \right.$$

$$0,45 \qquad 0,40500 \ \big|\ \underline{0,4500}$$
$$\qquad\qquad\qquad 0,9 \text{ prueba.}$$

Se toman los precios de dos en dos, uno mas bajo i otro mas alto que el precio medio, i estas diferencias se cambian, para ganar en el precio mas bajo lo que se pierde en el mas alto.

4. Tengo una pipa que hace 100 @ i quiero llenarla con aguardiente de á 26 grados; teniendo aguardiente de 20 i de 36 grados, ¿cuántas arrobas echaré de estos licores en la mezcla para que salga del grado que se pide? v. g.:

ORDENADA

$$26 \left\{ \begin{array}{l} 20 - 10 \\ 36 - \underline{\phantom{1}6} \end{array} \right.$$

$$16 : 100 :: \left| \begin{array}{l} 10 : x = 62 \frac{8}{16} \\ :: \; 6 : x' = 37 \frac{8}{16} \end{array} \right\} = 100$$

Se echarán 62 $\frac{8}{16}$ @ del de á 20 grados, i 37 $\frac{8}{16}$ del de á 36, para que la mezcla de las 100 @ salga á 26 grados.

Ejemplo. — Determinar cuántos kilógramos de té de tres clases distintas se han de mezclar para que la mezcla salga de valor de 110 reales, siendo la

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1ª clase á | | 160 reales | | 30..k. |
| 2ª « « | 110 | 120 « | | 30..k. |
| 3ª « « | | 80 « | 10+50= | 60..k. |

## LECCION XXIX.

### Regla conjunta.

1. Regla conjunta es la que tiene por objeto averiguar la relacion que hai entre dos números, por medio de la relacion que estos tienen con otros intermedios, v. g.:

¿Cuántos reales cuestan 25 kilógramos de arroz, sabiendo que 10 @ cuestan 350 reales i que 46 kilógramos equivalen á 4 @?

Llamo x el valor de 25 k. i tendremos

ORDENADA

$$\left. \begin{array}{l} x = 25\,k \\ 46k = 4\,@ \\ 10\,@ = 350\text{ rls.} \end{array} \right\} = x = \frac{25 \times 4 \times 350}{46 \times 10} = 76{,}09$$

Para resolver esta regla se toman tantas igualdades, principiando por la incógnita, como equivalencias hayan, hasta que la última contenga un miembro de la misma especie que la incógnita, como lo hemos practicado en el ejemplo anterior.

2. Ejemplo. — ¿Cuántas libras esterlinas equivalen á 12000 reales, siendo el cambio con Amsterdan de 2,25 florines, i el de Amsterdan con Lóndres de 10 $\frac{1}{2}$ florines por una libra esterlina?

ORDENADA

$$\left.\begin{array}{l} x \text{ lb. est.} = 12000 \text{ reales} \\ 20 \text{ reales} = 2{,}25 \text{ florines} \\ 10{,}5 \text{ florines} = 1 \text{ libra est.} \end{array}\right\} = x = \frac{12000 \cdot 2{,}25}{20 \cdot 10{,}5} = 128{,}57 \text{ £}$$

# LECCION XXX.

## Regla de falsa posicion.

**1.** Regla de falsa posicion es la que, por medio de un número supuesto, se llega á un resultado verdadero, v. g.: Cinco jugadores se echan sobre una mesa de juego; el 1º toma la $\frac{1}{5}$ parte; el 2º la $\frac{1}{6}$; el 3º la $\frac{1}{10}$; el 4º la $\frac{5}{12}$ i el último lo que queda, que eran $ 3,50. ¿Cuánto dinero habia en la mesa?

ORDENADA

| | |
|---|---|
| Número supuesto | 60 |
| $\frac{1}{5}$ | 12 |
| $\frac{1}{6}$ | 10 |
| $\frac{1}{10}$ | 6 |
| $\frac{5}{12}$ | 25 |
| | 53 restado de 60 |

quedan 7, de modo que $7 : 3{,}50 :: 60 : x = 30$

DE OTRO MODO

$\frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{5}{12} = \frac{106}{120}$; $120 - 106 = 14$

luego: $14 : 3{,}50 :: 120 : x = 30$

2º Ejemplo. —¿Cuál es el número cuya $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ i $\frac{6}{7}$ partes igualan á 468? v. g.:

ORDENADA

| | |
|---|---|
| Número supuesto | 42 |
| $\frac{1}{2}$ = | 21 |
| $\frac{1}{3}$ = | 14 |
| $\frac{1}{6}$ = | 7 |
| $\frac{6}{7}$ = | 36 |
| | 78 |

$78 : 42 :: 468 : x = 252$

DE OTRO MODO

$\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{6}{7}=\frac{13}{7}$ $\quad 13 : 7 :: 468 : x = 252$

3° Ejemplo. — Una persona ha vendido $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ i $\frac{1}{6}$ varas de una pieza de paño i sobran 6 varas. ¿Cuántas varas tendrá la pieza?

ORDENADA

| | |
|---|---|
| Número supuesto | 12 |
| la $\frac{1}{4}$ | 3 |
| « $\frac{1}{3}$ | 4 |
| « $\frac{1}{6}$ | 2 |
| | 9 |

$12 - 9 = 3$

$3 : 12 :: 6 : x = 24$ varas

DE OTRO MODO

Se suman los quebrados $\frac{1}{4}+\frac{1}{3}+\frac{1}{6}=\frac{54}{72}$ que para ser igual á 1 faltan $\frac{18}{72}$; de modo que: $\frac{18}{72} : 6 :: \frac{72}{72} : x = 24$ varas.

FIN