G. GOVIN

ARITMETICA

PRACTICA

ARITMETICA PRACTICA MERCANTIL

Y

MANUAL

PARA

EL COMERCIANTE, EL BANQUERO, EL INDUSTRIAL, EL RENTISTA, EL EMPLEADO Y EL PROFESOR

OBRA DECLARADA DE TEXTO

AL ALCANCE DE TODAS LAS CAPACIDADES

POR EL CONTADOR

JUAN B. GOVIN

AUTOR DE

"La Teneduría de Libros per Partida Doble aplicada á toda clase de contabilidad"

TERCERA EDICION

correjida y aumentada con 85 páginas que encierran 17 materias nuevas de la mayor importancia y 1000 problemas y ejercicios para la práctica.

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y LITOGRAFIA MACKERN Y MCLEAN

Calle San Martin esquina Piedad

1889.

DEDICATORIA

El Autor dedica este humilde trabajo á sus hermanos ausentes, José Pío y Antonio Govin, *como un recuerdo de inalterable cariño.*

PRÓLOGO

Deseando subsanar las deficiencias que habia en la anterior edicion de esta Obra, he agregado *ochenta y cinco* páginas á esta 3.ª edicion para poder comprender en ella *mil* problemas necesarios para la práctica y las importantes materias que siguen: *Divisibilidad de los números, Números primos, Máximo comun divisor, Mínimo múltiplo comun, Sistema métrico decimal, Medidas legales definitivas de la República Argentina y sus equivalencias, segun decreto del 29 de Julio de 1881, Potencias y raices de los números, Tabla de raices, cuadrados, etc, Estraccion de la raiz cuadrada, de la raiz cúbica y de raices de grados superiores, Progresiones aritméticas y geométricas, Regla de falsa posicion simple y doble, Medidas de superficies agrárias, etc. etc.*

No me he ocupado de la numeracion ni de las cuatro reglas fundamentales de la aritmètica porque es de suponerse que las conozca perfectamente quien emprenda el estudio del *Cálculo práctico mercantil.*

Por el Índice de la Obra se notará que esta 3.ª edicion es tan completa cuanto puede exijirlo el estudio del asunto de que trata.

Valiéndome de definiciones concisas, de reglas breves y de un análisis razonado, espero difundir fácilmente el conocimiento exacto de un ramo tan indispensable como èste entre la juventud que se dedica á la honrosa profesion del comercio; esperando al mismo tiempo que tanto el empleado como el comerciante, el banquero, el industrial, el capitalista y el profesor, tengan en esta Obra un *Manual* utilísimo que les prestará servicios de informacion muy valiosos en sus múltiples ocupaciones.

EL AUTOR.

ÍNDICE

FÈ DE ERRATAS.

Donde dice,	Página.	Renglon.	Debe decir.
úmense los siguientes números,	17,	9.º,	Súmense los siguientes números.
Deduje el número	20,	22,	Reduje el número.
= 036 de @,	27,	8,	= 0.36 de @.
úe @ buscada,	"	10,	de @ buscados.
$\frac{2}{2}$,	"	21,	$\frac{2}{3}$
= 27,5 4 kilóg.,	52,	35,	27,564 kilóg.
/848,	58,	22,	72/848.
$\frac{\ }{4} : \frac{1}{2}, =,$	72,	1.º,	$\frac{3}{4} : \frac{1}{2}, =.$
por su ª potencia,	81,	9,	por su 2.ª potencia.
y los demás que se derivan en,	132,	1.º,	y los demás que se derivan de
Suma total buscada... $ 929.42,	135,	33,	Suma total buscada... $ 927.42
Sirviendo estos títulos por la,	138,	18,	Sirviendo estos títulos para la

ARITMÉTICA PRÁCTICA MERCANTIL

DIVISIBILIDAD DE LOS NÚMEROS

La divisibilidad de los números facilita hallar los factores de que están compuestos.

Se llama *divisor exacto*, el número que divide á otro número exactamente sin dejar residuo: 7 es divisor exacto de 56 porque 56 ÷ 7 = 8, siendo 7 y 8 factores de 56.

Son *números pares* los dígitos 2, 4, 6 y 8, y todo número que termine en uno de estos dígitos ó en cero; é *impares*, 1, 3, 7 y 9, y todo número que termine en cualquiera de estos dígitos.

Un divisor exacto de dos ó más números, lo es tambien de la suma de estos números.

Un divisor que es comun á dos números, es divisor exacto de la suma, diferencia y producto de estos números.

Todos los factores de un número son divisores exactos de él, por lo cual hay números que tienen muchos divisores exactos.

Un número par no es divisor exacto de un número impar.

Si un número impar es divisor exacto de un número par, el duplo de aquél será tambien divisor exacto de éste.

Y, por último, todo número es divisor exacto de sí mismo.

---

2 es divisor exacto de todo número par.

3 lo es de todo número cuyas cifras sumadas entre sí dén una suma divisible por 3, ó que tenga *tercera* exacta.

4 es divisor exacto de todo número cuyas dos últimas cifras, juntas, formen una cantidad divisible por 4, ó que tenga *cuarta* exacta.

5 lo es de todo número que acabe en 5 ó en 0.

6 lo es de todo número par cuyas cifras sumadas entre sí dén una suma divisible por 3, ó que tenga *tercera* exacta.

8 es divisor exacto de todo número cuyas tres últimas cifras, juntas, formen una cantidad divisible por 8, ó que tenga *octava* exacta.

de quebrados compuestos y complejos á simples, las multiplicaciones y divisiones de quebrados, las proporcíones simples y compuestas, y todos los demás cálculos en que haya que efectuarse multiplicaciones y divisiones á la vez.

Descompónganse el dividendo y divisor en sus factores componentes, y cancélense todos los que sean comunes á los términos de la división: el factor ó el producto de los factores no cancelados del dividendo, será el cociente buscado; á ménos que algún factor del divisor quedare por cancelar, pues en tal caso se dividirá el factor ó producto de los factores restantes del dividendo por el factor no cancelado del divisor.

¿Cuál es el cociente de $25 \times 48 \div 24 \times 10$?

OPERACION. $\cancel{5} \times 5 \times \cancel{6} \times \cancel{4} \times \cancel{2} \div \cancel{6} \times \cancel{4} \times \cancel{5} \times \cancel{2} = 5$, cociente.

Descompuse el dividendo y divisor en sus factores y cancelé aquellos que eran comunes á los términos de la division; esto es, un 5 del dividendo y el 5 del divisor; el 6 del dividendo y el 6 del divisor; el 4 del dividendo y el 4 del divisor, y, por último, el 2 del dividendo y el 2 del divisor: el factor restante no cancelado del dividendo es el cociente buscado.

Observacion. — Nótese que al cancelarse dos factores comunes á los términos de una division, no se considera la unidad que resulta de cociente, porque si cualquier número se divide por sí mismo, el cociente será siempre 1.

Problemas

1.º ¿Cuál es el cociente de $25 \times 19 \div 25$?
2.º » » » » » $63 \times 28 \div 7$?
3.º » » » » » $32 \times 84 \div 8$?
4.º » » » » » $96 \times 156 \div 12$?
5.º » » » » » $7 \times 9 \times 15 \times 8 \div 5 \times 7 \times 8$?
6.º » » » » » $6 \times 3 \times 7 \times 4 \div 12 \times 6$?
7.º » » » » » $2 \times 28 \times 15 \div 30$?
8.º » » » » » $5 \times 6 \times 56 \div 7 \times 8$?
9.º » » » » » $21 \div 4 \times 9$ dividido por $3 \div 7 \times 2 \times 3$? R. 6.

MÁXIMO COMUN DIVISOR

Se llama *divisor comun* de dos ó más números al que divide exactamente á cada uno de dichos números; así, *2* es *divisor comun* de 8, 12, 16 y 20, porque divide á cada uno de estos números sin dejar residuo.

Y se nombra *máximo comun divisor* de dos ó más números al mayor número que divide exactamente á cada uno de dichos números; por lo tanto, 4 es el *má-*

ximo comun divisor de 8, 12, 16 y 20, porque 4 es el número mayor que puede dividir á estos números sin quedar resíduo.

Para hallar el divisor comun de dos ó más números, escríbanse en línea horizontal, separados con comas, y pártase cada uno de ellos por cualquier número que los divida exactamente; este número será el divisor comun buscado.

¿Cuál es el divisor comun de 6, 10 y 14?

OPERACION

Divisor comun.	Dividendos.	
2	6, 10, 14	
	3, 5, 7	cocientes.

Puesto que 2 divide exactamente á cada uno de los números dados, 2 será el *divisor comun* buscado.

Tambien puede hallarse el divisor comun de várias números descomponiéndolos en dos ó más factores de los cuales uno sea factor comun de aquellos: este factor comun será un divisor comun de los números dados.

Resolveré por este método el mismo ejemplo precedente.

OPERACION

$6 = 2 \times 3$
$10 = 2 \times 5$ factores.
$14 = 2 \times 7$

Como 2 es un factor comun á cada uno de los números dados, será también *divisor comun* de dichos números.

Obs. Cuando los números propuestos son *primos entre sí* no tienen más *divisor comun* que la unidad, 1.

Para hallar el máximo comun divisor de dos ó más números, escríbanse en línea horizontal, separándolos con comas, y divídase cada uno de ellos por cualquier número que sea divisor ó factor común de dichos números: divídanse los cocientes que resulten por cualquier divisor ó factor común de ellos; y de un modo análogo continúese la operación hasta que los cocientes que resulten sean números primos unos de otros: multiplíquense entre sí todos los divisores comunes hallados y este producto total será el máximo común divisor de los números propuestos.

Obs. Cuando no hay sino un *divisor comun* en la operacion, éste será tambien el *máximo común divisor* de los números dados.

¿Cuál es el máximo comun divisor de 36, 48 y 96?

OPERACION

Divisores comunes.	Dividendos.	
6	36, 48, 96,	
2	6, 8, 16,	cocientes
	3, 4, 8,	id.

$6 \times 2 = 12$, máx. com. divisor

Como los últimos cocientes obtenidos son números primos entre sí, multipliqué 6 por 2, divisores comunes hallados en la operación para encontrar el *máximo comun divisor* buscado.

Problemas

1.° ¿Cuál es el divisor comun de 8, 10 y 12? R. 2.
2.° » » » » » » 9, 15, 18 y 24? R. 3.
3.° ¿Cuál será el divisor comun de 16, 20 y 36? R. 4.
4.° » » » » » » 35, 50, 75 y 80? R. 5.
5.° » » » » » » 148 y 184? R. 4.
6.° » » » » » » 126 y 4,653? R. 3.
7.° ¿Cuál es el máximo comun divisor de 30 y 42? R. 6.
8.° » » » » » » » 63 y 147? R. 21.
9.° » » » » » » » 91 y 117? R. 13.
10. » » » » » » » 247 y 323? R. 19.
11. » » » » » » » 285 y 465? R. 15.
12. » » » » » » » 63, 105 y 140? R. 7.
13. » » » » » » » 16, 24 y 100? R. 4.
14. » » » » » » » 492, 744 y 1,044? R. 12.

MÍNIMO MÚLTIPLO COMUN

Se llama *múltiplo* todo número divisible exactamente por otro número: 6 es *múltiplo* de 3 porque $6 \div 3 = 2$; los números 3 y 2 son *submúltiplos* ó factores de 6.

Múltiplo comun es todo uúmero divisible exactamente por cada uno de dos ó más números: 15 *es múltiplo comun* de 5 y de 3, porque estos números dividen á 15 exactamente; los números 5 y 3 son *submúltiplos* ó factores del múltiplo comun 15; por lo cual se vé que todo múltiplo es un número compuesto del que son factores ó submúltiplos los números de que se compone; deduciéndose de aquí que el producto repetido de dos ó más números es un múltiplo comun de ellos, y que, por consecuencia, unos mismos números pueden tener infinitos múltiplos comunes, puesto que cada nuevo producto es un nuevo múltiplo comun de dichos números.

Y se llama *mínimo múltiplo comun* el menor número divisible exactamente por cada uno de varios números: 12 es *mínimo múltiplo comun* de 4 y 6, porque $12 \div 4 = 12 \div 2 \times 2 = 3$; y $12 \div 6 = 12 \div 2 \times 3 = 2$; por lo tanto, los factores primos de 4 y 6 son tambien factores primos del mínimo múltiplo comun 12, puesto que $2 \times 2 \times 3 = 12$.

De lo espuesto se derivan los principios siguientes:

1.° Cuando un número cualquiera contiene á otro número exactamente, tambien contiene á todos los factores primos de este número.

2.° Cuando un número contiene exactamente á dos ó más números, tambien contiene á todos los factores primos de estos números ; de que se sigue que el menor número que contenga exactamente á cada uno de los factores primos de varios números, será su mínimo múltiplo comun.

Para hallar el mínimo múltiplo comun de dos ó más números, se escriben éstos en columna vertical, y cada número se descompone en sus factores primos.

Entónces se multiplican entre sí todos los factores primos del mayor número dado y los factores primos de los demás números, siempre que no sean iguales á los factores primos de aquél, y el producto total que resulte será el mínimo múltiplo comun buscado; advirtiéndose que cuando un factor primo está repetido en uno de los números dados, se usará este factor primo como factor del mínimo múltiplo comun, tantas ocasiones cuantas lo indique el mayor número de veces que se encuentre repetido en cualquiera de los números propuestos.

¿Cuál será el mínimo múltiplo comun de 4, 8 y 12?

OPERACION

	Factores primos
$4 = 2 \times 2$	
$8 = 2 \times 2 \times 2$	$2 \times 2 \times 3 \times 2 = 24$, mínimo múltiplo comun buscado.
$12 = 2 \times 2 \times 3$	

Tambien se halla el *mínimo múltiplo comun* de dos ó más números por el procedimiento que sigue :

OPERACION

Divisores comunes.	Dividendos.	Divisores comunes	Ultimos cocientes	
2	4, 8, 12.			
2	2, 4, 6.	2 y 2	× 1, 2 y 3	$= 2 \times 2 \times 1 \times 2 \times 3 = 24$, mín. múlt. com. buscado.
	1, 2, 3.			

Para hallar el mínimo múltiplo comun de dos ó más números primos unos de otros, se multiplican entre sí y el producto total será el mínimo múltiplo comun de los números propuestos.

Problemas

¿Cuál es el mínimo múltiplo comun en cada uno de los siguientes problemas?

1.º: 6, 10 y 12—R. 60.
2.º: 6, 8 y 12—R. 48.
3.º: 4, 9 y 12—R. 36,
4.º: 16, 12 y 24—R. 48.
5.º: 15, 9, 6 y 5—R. 90.
6.º: 24, 16, 15 y 20—R. 240.
7.º: 25, 60, 72 y 35—R. 12,600.
8.º: 720, 336 y 1736—R. 156,240.
9.º: 8, 12, 16, 24, 36, 48, 72 y 144—R. 144.

10. Tres hombres partieron á la misma hora de la casa de una estancia para recorrerla: uno de ellos lo hizo en 8 horas, otro en 10 horas y el tercero en

12 horas. ¿A las cuántas horas se encontraron de regreso los tres hombres reunidos en la casa de la estancia? R. 120 horas.

11.º Antonio tiene tres yuntas de bueyes de las cuales la primera puede tirar 12 bolsas de harina; la segunda 15, y la tercera 18: ¿cuál es el menor nùmero de bolsas que hará una carga completa para cualquiera de sus yuntas? R. 180.

QUEBRADOS Ó FRACCIONES COMUNES

Cuando un número ú otra cosa cualquiera se divide en partes iguales, estas partes se llaman *quebrados* ó *fracciones;* luego, *quebrado es una ó más partes de la unidad, ó de una cosa cualquiera, dividida en partes iguales.*

Los quebrados se clasifican de *comunes* y *decimales: quebrado comun* es el resultado de la division de un número en dos ó más partes iguales, y *quebrado decimal*, es el resultado de la division de un número en 10 partes iguales, ó el de la subdivision de una de estas 10 partes en otras 10 partes iguales, etc.

Los *quebrados comunes* constan de dos términos, *numerador* y *denominador*, separados por una raya: el denominador, *que es el número de abajo*, indica las partes iguales en que se considera dividida la unidad ó cosa propuesta, y el numerador, *què es el número de arriba*, la parte ó partes tomadas de aquellas. El numerador y denominador tomados en conjunto, son los *términos del quebrado.*

Si dividimos una pera en dos partes iguales, cada mitad se representará con el quebrado $\frac{1}{2}$, *un medio*; si la dividimos en tres partes iguales, cada tercera parte será $\frac{1}{3}$, *un tercio;* si en cuatro partes iguales cada cuarto será $\frac{1}{4}$, *un cuarto,* etc., y si dividimos la pera en 10 partes iguales, cada décima parte será $\frac{1}{10}$, *un décimo*; si en 11 partes iguales, cada undécima parte será $\frac{1}{11}$, *un once avo*, etc., advirtiéndose que cuando el denominador excede de diez, siempre se enuncia el sustantivo *avo* que significa *parte.*

El valor ó la magnitud de cada una de las partes iguales en que se divide una cosa, depende del número de partes iguales en que se haya dividido esta cosa, porque si partimos una manzana en dos partes iguales, cada parte será *una mitad* ó $\frac{1}{2}$ de la manzana; y si luego la partimos en cuatro partes iguales, cada parte será *una cuarta* ó $\frac{1}{4}$ de la manzana, siendo evidente que la *cuarta parte* será *menor* que la *mitad* de la manzana.

Los quebrados comunes se clasifican de *propios*, *impropios*, *simples*, *compuestos* y *complejos.*

Número misto es el que consta de entero y quebrado, como $2\frac{1}{5}$, *dos y un quinto*; $13\frac{7}{8}$, *trece y siete octavos*, etc.

Quebrado propio es el que tiene su numerador menor que su denominador y, por lo tanto, su valor es menor que la unidad, como $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \frac{7}{9}, \frac{85}{103}$, etc.

Quebrado impropio es el que tiene su numerador igual ó mayor que su denominador y, por esto, su valor es igual ó mayor que la unidad como $\frac{3}{3}, \frac{5}{5}, \frac{7}{6}, \frac{9}{2}, \frac{12}{1}$, doce unidades, etc.

Quebrado compuesto es el que se compone de quebrado de quebrado ó de fraccion de número entero ó número misto, como $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$; $\frac{2}{3}$ de $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{5}$; $\frac{5}{6}$ de 9; $\frac{7}{8}$ de 4 $\frac{2}{7}$, etc.

Y quebrado complejo es el que tiene por numerador ó denominador, ó en ambos términos, quebrados, números enteros ó mistos, como $\frac{1/2}{3/4}, \frac{1/3}{4}, \frac{3}{2/5}, \frac{2\,1/2}{6}, \frac{7}{9\,1/4}, \frac{2\,1/3}{4\,2/5}$, etc.

Todo quebrado indica una division por ejecutarse, y como el numerador representa al *dividendo*, el denominador al *divisor* y su valor al *cociente*, se sigue que los quebrados están regidos por los mismos principios y fundamentos de la division de los números enteros.

En efecto:

Multiplicar ó dividir el numerador y denominador de un quebrado por un mismo número no altera su valor porque multiplicar ó dividir el dividendo y divisor por un mismo número no altera el cociente de la division.

Multiplicar el numerador de un quebrado por cualquier número mayor que 1, sin alterar su denominador, multiplica su valor tantas veces como unidades tenga el multiplicador, porque multiplicar el dividendo multiplica el cociente de la división.

Multiplicar el denominador de un quebrado por cualquier número mayor que 1, sin alterar su numerador, divide su valor tantas veces como unidades tenga el multiplicador, porque multiplicar el divisor divide el cociente de la division.

Dividir el numerador de un quebrado por cualquier número mayor que 1, sin alterar su denominador, divide su valor tantas veces como unidades tenga el divisor, porque dividir el dividendo divide el cociente de la division.

Y dividir el denominador de un quebrado por cualquier número mayor que 1, sin alterar su numerador, multiplica su valor tantas veces como unidades tenga el divisor, porque dividir el divisor multiplica el cociente de la division.

Reduccion de quebrados á su menor espresion

Reducir los quebrados á su menor espresion es simplificarlos cambiando sus términos por otros menores sin alterar sus valores, lo cual se consigue *partiendo el numerador y denominador del quebrado por un divisor comun, el quebrado que resulte se parte tambien por un divisor comun, y así sucesivamente; ó divídanse los términos del quebrado propuesto por su máximo comun divisor.*

¿Cuál es la menor espresion de $\frac{8}{16}$ avos?

Primer procedimiento.

Divisores comunes.	
2	$\frac{8}{16}=\frac{4}{8}$, menor espresion de $\frac{8}{16}$.
2	$\frac{4}{8}=\frac{2}{4}$ » » » $\frac{4}{8}$.
2	$\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$ » » » $\frac{2}{4}$.

Segundo procedimiento.

Máx. com. divisor.	
8	$\frac{8}{16}=\frac{1}{2}$, menor espresion de $\frac{8}{16}$.

Por el primer procedimiento tomé la mitad sucesivamente á los quebrados $\frac{8}{16}, \frac{4}{8}, \frac{2}{4}$, lo cual equivale á dividir sus términos por su *divisor comun* 2; y por el segundo procedimiento tomé la octava al quebrado $\frac{8}{16}$, que equivale á dividir sus términos por 8, su *máximo comun divisor*.

Cuando el numerador de un quebrado es la *mitad exacta* de su denominador, el valor del quebrado y su menor espresion será $\frac{1}{2}$, si el numerador es la *tercera parte exacta* de su denominador, el valor del quebrado y su menor espresión será $\frac{1}{3}$, etc. De este modo se efectúa mentalmente la simplificacion de muchos quebrados con gran economía de tiempo.

Y cuando los términos de un quebrado son números *primos entre sí*, divídanse ambos por su numerador y se obtendrá la menor espresion exacta ó aproximada del quebrado propuesto. Así, la menor espresión exacta del quebrado $\frac{29}{320}$ avos, es $\frac{1}{11\frac{1}{29}}$, y su menor espresion aproximada, $\frac{1}{11}$ avo.

Ejercicios.

Redúzcanse á su menor espresion los quebrados siguientes:

$$\frac{5}{10}, \frac{16}{18}, \frac{48}{72}, \frac{63}{105}, \frac{240}{312}, \frac{272}{425}, \frac{384}{1152}, \frac{594}{2142}, \frac{6}{9}, \frac{32}{48}, \frac{75}{87}.$$

$$\frac{85}{121}, \frac{126}{162}, \frac{435}{956}, \frac{1740}{2000}, \frac{31}{37}, \frac{503}{912}, \frac{711}{3040}, \frac{6465}{7235}.$$

Reduccion de quebrados á mayor espresión.

Multiplíquense los dos términos del quebrado propuesto por un multiplicador comun.

Reduzcamos $\frac{1}{2}$ á cuartos, sestos, octavos, etc.

OPERACION. $\left\{ \begin{array}{llll} \frac{1 \times 2 = 2}{2 \times 2 = 4}; & \frac{1 \times 3 = 3}{2 \times 3 = 6}; & \frac{1 \times 4 = 4}{2 \times 4 = 8}; & \frac{1 \times 5 = 5}{2 \times 5 = 10}; \\ \frac{1 \times 6 = 6}{2 \times 6 = 12}; & \frac{1 \times 7 = 7}{2 \times 7 = 14}; & \frac{1 \times 8 = 8}{2 \times 8 = 16} \text{ etc.} & \end{array} \right.$

Los quebrados $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$, $\frac{5}{10}$, $\frac{6}{12}$, $\frac{7}{14}$ y $\frac{8}{16}$ son iguales ó equivalentes porque tienen un mismo valor.

Problemas.

1.º Reduzca el quebrado un $\frac{1}{3}$ á sestos y á novenos.

2.º ¿Cuántos 12 avos hay en $\frac{2}{3}$? ¿Y cuántos 18 avos?

3.º Reduzca $\frac{3}{4}$ á octavos, 16 avos, 32 avos y 64 avos.

4.º ¿Cuántos décimos, 15 avos, 30 avos y 60 avos hay en $\frac{3}{5}$?

5.º Reduzca á 14, 21, 28, 35 y 42 avos el quebrado $\frac{2}{7}$.

6.º ¿Cuántos 12, 18, 24, 36, 42, 48 y 72 avos hay en $\frac{5}{6}$?

7.º Reduzca $\frac{7}{8}$ á 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72 y 80 avos.

8.º ¿Cuántos 18, 27, 36, 45, 54 y 90 avos hay en $\frac{5}{9}$?

9.º Reduzca $\frac{7}{10}$ á 20, 50, 100, 200, 500 y 3000 avos.

10. ¿Cuántos octavos hacen $\frac{1}{2}$ y cuántos 24 avos?

11. ¿Cuántos sesenta avos hay en $\frac{1}{2}$, y en $\frac{2}{3}$, y en $\frac{9}{12}$, y en $\frac{9}{15}$ avos?

12. Reduzca $\frac{11}{12}$ avos á 36, 48, 60, 120, 144 y 360 avos.

Reduccion de quebrados impropios á números enteros ó mistos.

Puesto que el valor de un quebrado es el cociente que resulta de la division de su numerador por su denominador, *divídase el numerador del quebrado propuesto por su denominador y el resultado será el número entero ó misto buscado.*

Caso 1.º—¿Cuántos enteros contiene el quebrado $\frac{15}{3}$?

OPERACION. $15 \div 3 = 5$ enteros.

Caso 2.º—¿Qué número misto representa el quebrado $\frac{17}{4}$?

OPERACION. $17 \div 4 = 4\frac{1}{4}$, esto es, 4 enteros y $\frac{1}{4}$.

Estas reducciones pueden hacerse mentalmente, razonando del modo siguiente: si $\frac{3}{3}$ hacen 1 entero, $\frac{15}{3}$ harán 5 enteros porque $\frac{15}{3}$ contienen 5 veces á $\frac{3}{3}$.

Ejercicios.

Redúzcanse los siguientes quebrados á números enteros ó mistos.

$$\frac{3}{3}, \frac{4}{1}, \frac{4}{3}, \frac{24}{6}, \frac{7}{5}, \frac{35}{7}, \frac{19}{18}, \frac{45}{38}, \frac{750}{25}, \frac{845}{30}, \frac{500}{12}, \frac{3437}{298}.$$

Reduccion de números enteros ó mistos á quebrados impropios.

Caso 1.º—*Para reducir un entero á quebrado se le dá por denominador la unidad*, 1. Así, 25 enteros $= \frac{25}{1}$, veinte y cinco unidades.

Caso 2.º—*Para reducir un número misto á quebrado impropio, se multiplica el entero por el denominador del quebrado; á este producto se adiciona el numerador de dicho quebrado, y á la suma obtenida se le dá por denominador el mismo del quebrado.* Así, $5\frac{1}{3} = 5 \times 3 = 15, + 1, = \frac{16}{3}$.

Esta reduccion puede hacerse, mentalmente, razonando de este modo: si 5 enteros valen $\frac{5}{1}$, y $\frac{5}{1}$ valen $\frac{15}{3}$, claro es que $5\frac{1}{3}$ valdrán $\frac{15}{3} + \frac{1}{3} = \frac{16}{3}$.

Ejercicios.

Redúzcanse á quebrados impropios los siguientes números enteros y mistos: 30 enteros á octavos. 104 enteros á quintos. 25 enteros á cuartos. 1020 enteros á tercios. $8\frac{1}{2}$. $7\frac{1}{4}$. $9\frac{2}{3}$. $3\frac{2}{5}$ á décimos. $8\frac{3}{4}$ á octavos. $6\frac{1}{2}$ á diez y ocho avos. $9\frac{1}{3}$ á veinte y siete avos. $27\frac{4}{5}$. $205\frac{17}{23}$. $523\frac{8}{9}$. $9\frac{315}{534}$. $8\frac{5428}{7657}$.

Reducción de quebrados compuestos á simples.

Multiplíquense entre sí todos los numeradores y dése por denominador, á este producto, el resultado de la multiplicacion de todos los denominadores entre sí; este nuevo quebrado será el quebrado simple buscado.

Y cuando un factor conste de quebrado de número entero ó misto, redúzcanse éstos á quebrados impropios, primeramente, y procédase luego como ántes queda dicho.

Caso 1.º: $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$, quebrado simple buscado.

Caso 2.º: $\frac{2}{5}$ de $5 = \frac{2}{5}$ de $\frac{5}{1}, = \frac{10}{5}$, quebrado simple, = 2 enteros.

Caso 3.º: $\frac{2}{9}$ de $3\frac{1}{2} = \frac{2}{9}$ de $\frac{7}{2}, = \frac{14}{18} = \frac{7}{9}$, quebrado simple.

Ejercicios.

Redúzcanse á quebrados simples los quebrados compuestos que siguen:

$\frac{3}{8}$ de $\frac{5}{6}$; $\frac{2}{7}$ de $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{2}$ de $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$; $\frac{3}{5}$ de $\frac{5}{6}$ de $\frac{9}{10}$; $\frac{4}{7}$ de $\frac{1}{4}$ de $\frac{2}{3}$; $\frac{1}{3}$ de $\frac{3}{4}$ de $\frac{4}{5}$ de $\frac{5}{6}$; $\frac{8}{9}$ de 4; $\frac{4}{5}$ de $\frac{5}{6}$ de 7; $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$ de $\frac{7}{8}$ de 9; $\frac{7}{12}$ de 3 $\frac{1}{3}$; $\frac{3}{4}$ de 27 $\frac{1}{2}$; $\frac{12}{30}$ de 587 $\frac{4}{5}$; $\frac{5}{6}$ de $\frac{4}{7}$ de 2834; $\frac{11}{12}$ de 9567 $\frac{1}{2}$; $\frac{13}{30}$ de 760; $\frac{57}{360}$ de 4689 $\frac{3}{4}$; $\frac{321}{365}$ de 12934 $\frac{4}{5}$; $\frac{7}{12}$ de 8974 $\frac{1}{3}$; $\frac{27}{30}$ de 230; $\frac{236}{360}$ de 89345 $\frac{7}{8}$; $\frac{187}{365}$ de 190384 $\frac{15}{29}$.

Problemas.

1.º Si Pedro gana en 30 dias \$ 80 de sueldo, ¿cuánto ganará en 13 dias? R. $\frac{13}{30}$ de 80 = \$ 34 $\frac{2}{3}$.

2.º Si la casa que vivo gana \$ 200 al mes, ¿cuánto ganará en 1 dia? R. \$ 6 $\frac{2}{3}$ Y, ¿cuánto g‹.nará en 23 dias?

3.º La estancia de Antonio le renta \$ 9,560 $\frac{3}{4}$ al año; ¿cuánto le produce cada 5 meses? Y, cada 11 meses?

4.º Si un capital dado á interes produce \$ 3590 $\frac{1}{2}$ al año, ¿cuánto producirá en 7 meses? — Y en 97 dias? — Y en 5 meses?

5.º Si 1 arroba de azúcar cuesta \$ 2 $\frac{1}{4}$, ¿cuánto costarán 19 libras?

6.º Valiendo 1 quintal de café \$ 29 $\frac{3}{4}$, ¿cuánto valdrán 3 arrobas? — ¿Y 90 libras?

Reduccion de quebrados complejos á simples.

Escríbase el denominador del quebrado complejo á la derecha de su numerador y multiplíquense sus términos en cruz: el nuevo quebrado que resulte de éstos productos será el quebrado simple buscado. Y cuando en los términos del quebrado complejo haya números enteros ó mistos, redúzcanse éstos, primeramente, á quebrados impropios y procédase luego como queda dicho.

Caso 1.º: $\frac{1/2}{2/3} = \frac{1}{2} \quad \frac{2}{3} = \frac{3}{4}$, quebrado simple buscado.

Caso 2.º:
$$\begin{cases} \frac{3/4}{6} = \frac{3}{4} \quad \frac{6}{1} = \frac{3}{24}, \text{ quebrado simple, } = \frac{1}{8}. \\ \frac{5}{2/3} = \frac{5}{1} \quad \frac{2}{3} = \frac{15}{2}, \text{ quebrado simple, } = 7\frac{1}{2}. \\ \frac{2\,1/2}{5\,3/4} = 2\frac{1}{2}, 5\frac{3}{4} = \frac{5}{2} \quad \frac{23}{4} = \frac{20}{46}, \text{ quebrado simple, } = \frac{10}{23}. \end{cases}$$

Ejercicios.

Redúzcanse los siguientes quebrados complejos á simples:

$$\frac{3/4}{5/8}.\ \frac{2/3}{4/7}.\ \frac{8/9}{11/12}.\ \frac{5/6}{9}.\ \frac{7}{4/5}.\ \frac{3\ 1/2}{2/3}.\ \frac{3/4}{4\ 2/5}.\ \frac{8}{2\ 3/4}.\ \frac{7\ 4/7}{15}.\ \frac{3\ 3/4}{5\ 7/8}.\ \frac{34\ 1/6}{104\ 2/7}.$$

Reduccion de quebrados á un denominador comun.

Por medio de esta reduccion se halla la magnitud ó el valor relativo de dos ó más quebrados.

Multiplíquese el numerador de cada quebrado por los denominadores de los demás quebrados propuestos para formar sus nuevos numeradores, y pónganse á éstos por denominador comun el producto de la multiplicacion de todos sus denominadores entre sí.

Nota. Antes de operar con los quebrados, deben reducirse los compuestos y complejos á simples, los enteros y mistos que hubiere á quebrados impropios y todos, en general, á su menor espresion para facilitar el cálculo de estos números.

Reduzcamos los quebrados $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ y $\frac{7}{8}$ á un denominador comun.

OPERACION.

$3 \times 6 \times 8 = 144$, primer nuevo numerador. $5 \times 4 \times 8 = 160$, segundo id. id. $7 \times 6 \times 4 = 168$, tercero id. id.	$4 \times 6 \times 8 = 192$, denominador comun.

Por consiguiente, $\frac{144}{192}$, $\frac{160}{192}$ y $\frac{168}{192}$ son los nuevos quebrados buscados; equivaliendo el primero á $\frac{3}{4}$, el segundo á $\frac{5}{6}$, y el tercero á $\frac{7}{8}$, puesto que multiplicados los términos de cada quebrado por unos mismos números no se han alterado sus valores respectivos.

Ejercicios.

Redúzcanse á un denominador comun:

$$\frac{1}{2},\ \frac{2}{3},\ \frac{3}{4}\ \text{y}\ \frac{5}{8}.\ \frac{2}{5},\ \frac{5}{6},\ \frac{7}{8}\ \text{y}\ \frac{8}{9}.\ \frac{10}{15},\ \frac{4}{8},\ \frac{7}{21},\ \frac{8}{24}\ \text{y}\ \frac{9}{36}.$$

$$\frac{8}{64},\ 3\frac{1}{2},\ \frac{5}{7},\ 6\ \text{y}\ \frac{2}{3}.\ \frac{1}{2}\ \text{de}\ \frac{3}{4},\ 4,\ \frac{2}{3}\ \text{de}\ 7\ \text{y}\ \frac{2}{7}\ \text{de}\ \frac{5}{6}.$$

$$\frac{2}{5}\ \text{de}\ \frac{5}{7},\ \frac{1/2}{3/5},\ \frac{5/8}{4/9},\ \frac{3/4}{8}\ \text{y}\ \frac{3\ 1/2}{4\ 1/5}.$$

Reduccion de quebrados á su menor denominador comun.

Búsquese el mínimo múltiplo comun á los denominadores de los quebrados propuestos, el cual será tambien su menor denominador comun, y multiplíquense los *términos de cada quebrado por cualquier factor que multiplicado por su denominador reproduzca el mínimo múltiplo comun hallado.*

Cuando no se encuentre con facilidad, mentalmente, el factor preciso, divídase el mínimo múltiplo comun por el denominador del quebrado, en cada caso, y el cociente será el factor buscado.

Reduciré á su menor denominador comun los quebrados $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ y $\frac{7}{8}$.

1.ª OPERACION.

Divisores. Divisores y cocientes.

$$\left.\begin{array}{l|l} 2 & 4,\ 6,\ 8,\ \text{denominadores.} \\ \hline 2 & 2,\ 3,\ 4,\ \text{cocientes.} \\ \hline & 1,\ 3,\ 2,\quad \text{id.} \end{array}\right\} \quad 2 \times 2 \times 1 \times 3 \times 2 = 24,\ \text{mínimo múltiplo comun.}$$

2.ª OPERACION.

Factores.

$$\left.\begin{array}{l} \frac{3}{4} \times 6 = \frac{18}{24} \\ \frac{5}{6} \times 4 = \frac{20}{24} \\ \frac{7}{8} \times 3 = \frac{21}{24} \end{array}\right\}$$

Como se vé, estos nuevos quebrados con un denominador comun son equivalentes á los quebrados propuestos.

Siempre que uno de los denominadores de los quebrados que se quieren reducir es *múltiplo comun* de los demas denominadores, tambien será su *menor denominador comun*, y en este caso bastará reducir los otros quebrados á la misma denominacion del múltiplo comun.

Reduciré á su menor denominador comun los quebrados $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{8}$.

OPERACION

$$\left.\begin{array}{l} \frac{1}{2} \times 4 = \frac{4}{8} \\ \frac{3}{4} \times 2 = \frac{6}{8} \\ \frac{5}{8} \quad = \frac{5}{8} \end{array}\right\}$$

Como el denominador 8 es un *múltiplo comun* de los demas denominadores 4 y 2, reduje á *octavos* los quebrados $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ para que todos tuvieran la menor denominacion comun buscada.

ADVERTENCIA. La reduccion de los quebrados á su *menor denominador comun* abrevia el cálculo y los reduce á sus menores términos.

Ejercicios.

Redúzcanse á su menor denominador comun:

$\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$ y $\frac{7}{12}$. $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{16}$ y $\frac{9}{32}$. $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{12}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{21}{36}$. $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ de $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{9}$, $\frac{8}{45}$ y $\frac{59}{90}$. $\frac{6}{7}$, $3\frac{1}{3}$, 8, $\frac{2}{5}$ de 5 y $\frac{3}{4}$ de $\frac{5}{8}$. $\frac{4}{5}$, 5, $\frac{23}{40}$, $4\frac{1}{2}$, $\frac{53}{160}$ y $\frac{2}{3}$ de 4. $\frac{7}{8}$, $\frac{1/2}{3/4}$, $\frac{4\,1/4}{5\,1/2}$, $\frac{5}{6\,1/5}$, $\frac{8\,1/2}{4}$ y $\frac{3}{5}$ de $\frac{2}{7}$. $28\frac{5}{8}$, $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4}$, y 45. R. 8, menor den. comun.

$\frac{63}{84}$, $\frac{9}{13}$ de $4\frac{1}{3}$, y 63. R. 4, menor denominador comun.

$\frac{92}{96}$, $\frac{11}{34}$ de 17, y $73\frac{1}{7}$. R. 168, menor denominador comun.

SUMA Ó ADICION DE QUEBRADOS

Para poder sumar quebrados es preciso que sean homogéneos y que tengan un mismo denominador á fin de que cada una de las partes de la unidad contenidas en los sumandos represente igual valor ó magnitud.

Redúzcanse los quebrados propuestos á un denominador comun, ó á su menor denominador comun; súmense los nuevos numeradores y dése por denominador á esta suma el denominador, ó menor denominador comun hallado : si la suma es un quebrado impropio redúzcase á número entero ó misto.

Cuando entre los sumandos haya números enteros ó mistos, súmense todos los quebrados, primeramente, y adiciónese esta suma á los enteros para hallar el total buscado.

Caso 1.° ¿Cuál es la suma de $\frac{1}{8}$, $\frac{3}{8}$ y $\frac{5}{8}$ de centavo?

OPERACION. $1 + 3 + 5 = \frac{9}{8}$, $\left.\begin{array}{l}\text{9, suma de los numeradores,}\\ \text{8, denominador comun,}\end{array}\right\} = 1\frac{1}{8}$ centavos, suma buscada.

Como estos quebrados tienen un mismo denominador, puse éste debajo de la suma de sus numeradores, resultando el quebrado impropio $\frac{9}{8} = 1\frac{1}{8}$.

Caso 2.° ¿Cuánto suman $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ y $\frac{5}{6}$ de kilógramo?

PRIMER MÉTODO.

$$\left.\begin{array}{r}1 \times 3 \times 4 \times 6 = 72\\ 2 \times 2 \times 4 \times 6 = 96\\ 3 \times 2 \times 3 \times 6 = 108\\ 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120\end{array}\right\}\text{Nuevos numeradores.}$$

$$\left.\begin{array}{rl} & 396,\ \text{suma de los numeradores,}\\ 2 \times 3 \times 4 \times 6 = & 144,\ \text{denominador comun,}\end{array}\right\} = 2\frac{3}{4}\text{kilóg., suma buscada.}$$

SEGUNDO MÉTODO.

$$\left.\begin{array}{rl} \frac{1}{2} = & \frac{6}{12}.\\ + \frac{2}{3} = & \frac{8}{12}.\\ + \frac{3}{4} = & \frac{9}{12}.\\ + \frac{5}{6} = & \frac{10}{12}.\end{array}\right\} 6 + 8 + 9 + 10 = \frac{33 \text{ suma de los numeradores,}}{12 \text{ menor denom'dor comun,}}\Big\} = 2\frac{3}{4}, \text{ suma buscada.}$$

Caso 3.º ¿Cuál es la suma de $3\frac{1}{4}$, $\frac{7}{8}$, 5, y $7\frac{1}{2}$ $?

SEGUNDO MÉTODO.

1.ª *Operacion.*

$$\begin{aligned} \$\ \tfrac{1}{4}, &= \tfrac{2}{8} \\ + \tfrac{7}{8}, &= \tfrac{7}{8} \\ + \tfrac{1}{2}, &= \tfrac{4}{8} \\ \hline = \$\ \tfrac{13}{8}, &= \$\ 1\tfrac{5}{8}, \text{ suma.} \end{aligned}$$

2.ª *Operacion.*

$$\begin{aligned} &\$\ 3 \\ &+ 5 \\ &+ 7 \\ &+ 1\tfrac{5}{8}, \text{ suma de los quebrados.} \\ \hline &= \$\ 16\tfrac{5}{8}, \text{ total buscado.} \end{aligned}$$

Problemas.

Súmense los siguientes números:

$\frac{3}{4}+\frac{5}{8}$; $\frac{4}{9}+\frac{11}{15}+\frac{1}{5}=$ R. $1\frac{17}{45}$ $\frac{3}{4}+\frac{5}{3}$ $\frac{4}{13}+\frac{7}{8}+\frac{12}{7}=$ R. $2\frac{652}{728}$ $\frac{1}{8}+\frac{3}{5}+\frac{6}{3}+\frac{8}{7}=$ R. $3\frac{243}{280}$ $\frac{3}{8}+\frac{1}{2}+\frac{2}{5}$ $\frac{3}{12}+\frac{6}{7}+\frac{9}{13}$ $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}+\frac{3}{8}+\frac{9}{2}$ $\frac{3}{5}+\frac{2}{3}+\frac{7}{8}$ de $\frac{1}{4}+\frac{1}{6}=$ R. $1\frac{313}{480}$ $\frac{1}{7}$ de $3+\frac{3}{5}$ de $\frac{1}{3}+\frac{5}{8}=$ R. 1. $\frac{71}{280}$. $\frac{2}{3}$ de $2+3\frac{1}{2}+5\frac{2}{7}$ $\frac{3}{4}+\frac{1/2}{2/3}+5+\frac{5}{6}$ de $\frac{3}{6}$ $24\frac{7}{8}+82\frac{3}{7}+\frac{19}{26}$ $7\frac{2}{5}+\frac{2/3}{5\ 1/2}+\frac{3\ 1/4}{9}+\frac{2\ 1/2}{5\ 7/8}$.

1.º Pio compró $47\frac{3}{7}$ kilógramos de café en un almacen, $83\frac{3}{5}$ en otro, y $68\frac{5}{9}$ en otro: ¿qué total de kilógramos compró? R. $199\frac{184}{315}$.

2.º Si Antonio anda $85\frac{5}{12}$ kilómetros en un dia, $78\frac{9}{16}$ en otro y $125\frac{17}{35}$ en otro, ¿qué total de kilómetros andará en los tres dias? R. $289\frac{787}{1638}$

3.º Si compro 3 piezas paño, teniendo la 1.ª $127\frac{7}{8}$ metros, la 2.ª $168\frac{9}{16}$ y la 3.ª $256\frac{3}{5}$, qué total de metros compraré? R. $553\frac{3}{80}$

RESTA Ó SUSTRACCION DE QUEBRADOS.

Para poder restar quebrados es preciso que sean homogéneos y que tengan un mismo denominador, á fin de que cada una de las partes de la unidad contenidas en el minuendo y sustraendo representen igual valor ó magnitud.

Redúzcanse los quebrados á un denominador comun, ó á su menor denominador comun: réstese el nuevo numerador del quebrado sustraendo del nuevo numerador *del quebrado minuendo y dése por denominador á esta resta el denominador ó menor denominador comun hallado.*

Si el minuendo es un número entero y el sustraendo un quebrado, agréguese al entero, mentalmente, una unidad reducida á quebrado de la misma denominacion del sustraendo para que éste pueda restarse de aquél y adiciónese mentalmente dicha unidad, 1, al sustraendo ántes de continuar la resta de los enteros para que no se altere la diferencia.

Y cuando el minuendo y sustraendo sean números mistos, réstense primeramente los quebrados y despues los enteros; advirtiéndose que si el quebrado del sustraendo es mayor que el del minuendo deberá incorporarse á éste, mentalmente, una unidad reducida á quebrado de su misma denominacion para hacerlo mayor que el quebrado del sustraendo á fin de poder restar éste de aquél, en cuyo caso se adicionará mentalmente dicha unidad, 1, al sustraendo ántes de hacerse la resta de los enteros para que no se altere la diferencia.

Caso 1.º Si de $\frac{3}{4}$ de \$ gasto $\frac{1}{4}$ de \$, ¿cuánto me quedará?

OPERACION.

$= \$ \frac{3}{4}$, minuendo.
$-$ » $\frac{1}{4}$, sustraendo,
$= \$ \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ \$, diferencia.

Como ambos quebrados tienen un mismo denominador, resté el numerador del sustraendo del numerador del minuendo y hallé la resta ó diferencia buscada.

Caso 2.º Si de $\frac{4}{5}$ de kilo de café consumo $\frac{3}{4}$ de kilo, ¿cuánto quedará?

OPERACION.

K. $\frac{4}{5} = \frac{16}{20}$,
$- \frac{3}{4} = \frac{15}{20}$,
$= \frac{1}{20}$ de kilo.

Reduje ambos quebrados á un denominador comun y resté el nuevo numerador del sustraendo del nuevo numerador del minuendo poniendo por denominador á la resta dicho denominador comun.

Caso 3.º Si de \$ 7 pago $\frac{3}{5}$ de \$, ¿cuánto me quedará?

OPERACION.

\$ 7
$-$ » $0\frac{3}{5}$
$=$ \$ $6\frac{2}{5}$, diferencia.

No habiendo quebrado en el minuendo, le agregué mentalmente, una unidad reducida á $\frac{5}{5}$ por ser *quintos* el quebrado del sustraendo, y de estos $\frac{5}{5}$ resté los $\frac{3}{5}$ del sustraendo, resultando $\frac{2}{5}$ por diferencia: entónces resté de los 7 enteros del minuendo la unidad, 1, agregada á éste para no alterar la resta.

Caso 4.° Si de $30\frac{1}{5}$ metros de paño tomo $8\frac{1}{2}$, ¿cuántos metros quedarán?

OPERACION.

$$\begin{array}{rl} \text{M. } 30\frac{1}{5}, = & 30\frac{2}{10} \\ -\ 8\frac{1}{2}, = & 8\frac{5}{10} \\ \hline = & 21\frac{7}{10} \text{ metros.} \end{array}$$

Despues de reducir ambos quebrados á un denominador comun, incorporé mentalmente á los $\frac{2}{10}$ del minuendo una unidad reducida á $\frac{10}{10}$, restando entónces de $\frac{12}{10}$ los $\frac{5}{10}$ del sustraendo. La unidad agregada, 1, la sumé mentalmente con los 8 enteros del sustraendo y resté estos 9 enteros de los 30 del minuendo resultando $21\frac{7}{10}$ por diferencia completa.

Problemas.

Réstense los siguientes números:

$\frac{8}{9} - \frac{5}{9}$ $\frac{10}{12} - \frac{7}{12}$ $\frac{16}{20} - \frac{2}{5}$ $\frac{18}{24} - \frac{5}{8}$ $\frac{37}{42} - \frac{13}{125}$ $\frac{16}{21} - \frac{8}{15}$ $\frac{2}{7} - \frac{2}{11}$ $8 - \frac{2}{5}$ $2 - \frac{3}{4}$ $8\frac{1}{3} - 5\frac{2}{3} = \text{R. } 2\frac{2}{3}$ $15\frac{3}{7} - 9\frac{1}{2} = \text{R. } 5\frac{13}{14}$ $12\frac{5}{8} - 7\frac{1}{4} = \text{R. } 5\frac{3}{8}$ $25\frac{3}{5} - 17\frac{4}{5} = \text{R. } 7\frac{4}{5}$ $\frac{2}{3}$ de $\frac{3}{4} - \frac{1}{2}$ de $\frac{2}{6}$ $\frac{5}{8}$ de $\frac{3}{4} - \frac{1}{6}$ de $\frac{2}{12}$ $\frac{3}{5}$ de $10 - \frac{2}{3}$ de $6 = \text{R. } 2$ $\frac{6}{8}$ de $24 - \frac{6}{9}$ de $27 = \text{R. } 0$ $65 - 25\frac{3}{15} = \text{R. } 39\frac{4}{5}$ $\frac{3}{4} - \frac{1/2}{3/4}$ $6 - \frac{2/3}{3\,3/5} = \text{R. } 5\frac{22}{27}$ $\frac{5}{6}$ de $8 - \frac{12\,3/4}{4\,7/8}$ $\frac{4\,2/3}{2\,4/7} - \frac{2\,1/2}{5\,4/9}$.

1.° Si Andres debe \$ $85\frac{5}{8}$ y paga $64\frac{3}{4}$, ¿cuánto restará? R. $15\frac{7}{8}$.

2.° Antonio tenia $246\frac{7}{16}$ metros cuadrados de tierra y vendió $\frac{2}{3}$ de 195: ¿cuántos metros le quedaron? R. $116\frac{7}{16}$.

3.° Si de una pieza de paño que tiene $125\frac{19}{20}$ varas gasto $87\frac{7}{16}$, ¿cuántas varas me restarán? R. $38\frac{41}{80}$.

4.° Pio cobró \$ $4\frac{3}{4} + 7\frac{4}{5} + 9\frac{1}{2}$ y pagó \$ $2\frac{9}{10} + 5\frac{7}{8} + 3\frac{17}{20}$: ¿cuántos pesos le quedaron? R. $9\frac{17}{40}$.

MULTIPLICACION DE QUEBRADOS

Multiplicar es repetir ó tomar tantas veces el *multiplicando* cuantas lo indique el *multiplicador* qué siempre debe considerarse como un número abstracto. Por consiguiente, multiplicar por $\frac{1}{2}$ es tomar la mitad al multiplicando; multiplicar por $\frac{1}{4}$ es tomarle la cuarta, etc.

Multiplíquense entre sí los numeradores de los quebrados propuestos y dése por denominador á este producto el resultado de la múltiplicacion de uno de los denominadores por el otro; si el producto es un quebrado impropio, redúzcasele á número entero ó misto.

Cuando ambos factores son números mistos, ó entero uno de ellos, se reducen á quebrados impropios y despues se opera como arriba queda dicho.

NOTA. Multiplicar por 1 no altera el multiplicando, multiplicar por más de 1 lo aumenta, y multiplicar por menos de 1 lo disminuye.

Caso 1.º Costando un kilo de café $\frac{2}{3}$ de \$, ¿cuánto costarán $\frac{4}{5}$ de kilo?

OPERACION.

\$ $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15}$ de \$, producto. Puesto que $\frac{1}{5}$ de $\frac{2}{3}$ es $\frac{2}{15}$, $\frac{4}{5}$ de $\frac{2}{3}$ serán 4 veces $\frac{2}{15} = \frac{8}{15}$.

Caso 2.º ¿Cuánto valdrán 8 kilos de azúcar á $\frac{1}{4}$ de \$ cada uno?

\$ $\frac{1}{4} \times \frac{8}{1} = \frac{8}{4}$, = \$ 2. Convertí los 8 enteros en *ocho unidades* y operé como ántes, reduciendo el producto á número entero.

Caso 3.º Si un metro de cinta cuesta $\frac{3}{8}$ de \$, ¿cuánto costarán 12 $\frac{1}{2}$ metros?

OPERACION.

$$\$\ \frac{3}{8} \times 12\frac{1}{2} = \frac{3}{8} \times \frac{25}{2}, = \frac{75}{16}, = \$\ 4\ \frac{11}{16}.$$

Deduje el número misto á quebrado impropio y operé como arriba.

Caso 4.º ¿Cuántos kilómetros andaré en $3\frac{1}{2}$ dias si ando $16\frac{1}{4}$ por dia?

OPERACION.

$$\text{Km. } 16\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{2} = \frac{65}{4} \times \frac{7}{2} = \frac{455}{8}, = 56\ \frac{7}{8} \text{ kilóm.}$$

Reduje ambos mistos á quebrados impropios y operé como ántes.

Problemas.

Multiplíquense $\frac{1}{3}$ por $\frac{3}{5}$ $\frac{3}{7}$ por $\frac{2}{3}$ $\frac{4}{12}$ por $\frac{5}{8}$ $\frac{7}{9}$ por $\frac{5}{8}$ 27 por $\frac{4}{5}$ $\frac{2}{3}$ por $\frac{7}{8}$ de $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{7}$ por 6 75 por $3\frac{1}{2}$ $2\frac{3}{4}$ por 7 $\frac{3}{5}$ de 4 por $\frac{7}{8}$ de 9 $\frac{1}{2}$ de $\frac{3}{4}$ de $\frac{4}{5}$ por $\frac{5}{6}$ de $\frac{6}{7}$ de $\frac{7}{8}$ = R. $\frac{3}{16}$ $\frac{1/2}{3/4}$ por $\frac{2/3}{4/5}$ $\frac{3\ 1/5}{4\ 2/7}$ por $\frac{3\ 1/4}{5\ 3/8}$ $\frac{2\ 1/2}{4}$ por $\frac{2}{3}$ de $8\frac{4}{5}$ $\frac{4}{3/5}$ por $\frac{8/9}{7}$ $9\frac{3}{4}$ por $7\frac{1}{2}$ = R. $73\frac{1}{8}$ $85\frac{7}{8}$ por $23\frac{2}{7}$ = R. $1999\frac{37}{56}$ $28\frac{2}{5}$ por $17\frac{2}{3}$ = R. $501\frac{11}{15}$.

1.º ¿Cuánto costarán 12 libras de café á $\frac{1}{3}$ de \$ la libra? R. \$ 4.

2.º Si una bolsa de harina pesa $\frac{3}{5}$ de quintal, ¿cuántos quintales pesarán $10\frac{1}{2}$ holsas? R. $6\frac{3}{10}$

3.º Un peon gana $\frac{3}{4}$ de \$ al dia, ¿cuánto ganará en $12\frac{1}{4}$ dias? R. \$ $9\frac{3}{16}$

4.º Si una familia consume $\frac{4}{7}$ de arroba de azúcar en una semana, ¿cuántas arrobas consumirá en $15\frac{1}{3}$ semanas? R. $8\frac{16}{21}$

5.º Si en una casa se gastan $\frac{7}{8}$ de tonelada de carbon al mes, ¿cuántas toneladas gastará en $12\frac{3}{4}$ meses? R. $11\frac{5}{32}$

6.º Si un hombre ara $\frac{11}{12}$ de una cuadra de tierra en un dia, ¿cuántas cuadras arará en $29\frac{2}{3}$ dias? R. $27\frac{7}{36}$

7.º Si Pedro es dueño de las $\frac{5}{6}$ partes de una casa, y vende $\frac{2}{3}$ de lo que le pertenece, ¿qué parte del valor total de la casa tendrá el comprador? R. $\frac{5}{9}$

8.º Una libra arroz vale 6 centavos, ¿cuánto valdrán $7\frac{2}{5}$ libras? R. $44\frac{2}{5}$

9.º Cuando el aguardiente se vende á \$ 10 el barril, ¿cuánto costarán $9\frac{5}{8}$ barriles? R. \$ $96\frac{1}{4}$

10.º ¿Cuánto valen $12\frac{1}{2}$ metros lienzo á $62\frac{1}{2}$ centavos? R. $781\frac{1}{4}$ cents.

11.º ¿ » » $18\frac{1}{2}$ metros cinta á $16\frac{1}{4}$ centavos? R. $300\frac{5}{8}$ cents.

12.º ¿ » » $22\frac{3}{4}$ » seda á \$ $3\frac{2}{8}$ el metro? R. \$ $73\frac{15}{16}$

13.º ¿ » » $175\frac{1}{2}$ cuartillas maíz á $\frac{3}{8}$ de \$? R. \$ $65\frac{13}{16}$

14.º ¿ » » $38\frac{3}{8}$ toneladas alfalfa á \$ $15\frac{7}{8}$? R. \$ $615\frac{5}{32}$

15.º Si U. anda $42\frac{1}{2}$ kilómetros en un dia, ¿caántos kilómetros andará en $17\frac{1}{2}$ dias? R. $743\frac{3}{4}$

16.º Si Juan compra unos muebles que costaron $\$ 125 \frac{3}{4}$ por las $\frac{4}{5}$ partes de su costo, ¿cuánto perderá el vendedor? R. $\$ 25 \frac{3}{20}$

17.º Cuanto costarán $\frac{4}{5}$ de $6 \frac{1}{2}$ toneladas de alfalfa á $\frac{2}{3}$ de $\$ 7 \frac{1}{4}$ la tonelada?

18.º Antonio poseía $\frac{2}{3}$ de $123 \frac{5}{6}$ hectáreas de tierras y vendió las $\frac{2}{5}$ partes. ¿Cuántas hectáreas vendió? R. $49 \frac{8}{15}$

19.º Pío compró $34 \frac{1}{2}$ kilógramos de azúcar á Juan; $28 \frac{3}{4}$ á Pedro y $57 \frac{4}{5}$ á Luis: del total comprado á $32 \frac{5}{8}$ centavos el kilógramo, vendió á Enrique $44 \frac{2}{3}$ á $35 \frac{1}{6}$ centavos; $\frac{3}{4}$ de los kilógramos que le quedaban, á German á $37 \frac{7}{8}$ centavos y el resto á Arturo á $38 \frac{2}{7}$ cedtavos. ¿Cuántos $\$$ ganó en la venta total?

20.º ¿Cuánto valen $\frac{3}{4}$ de $5 \frac{1}{2}$ de $\frac{2/5}{3/4}$ de tonelada de carbon á $\frac{5}{6}$ de $\frac{1/2}{2/3}$ de $\$ 21 \frac{4}{5}$ la tonelada?

DIVISION Ó PARTICION DE QUEBRADOS.

Dividir es buscar las veces que un número está contenido en otro, ó buscar un número llamado *cociente* que multiplicado por el *divisor* produce el *dividendo.*

Redúzcanse los quebrados propuestos á un denominador comun y divídase el nuevo numerador del dividendo por el nuevo numerador del divisor, haciéndose abstraccion del denominador comun.

Ó, multiplíquense en cruz los términos de los qnebrados propuestos y el nuevo quebrado que resulte será el cociente de la operacion, el cual se reducirá á número entero ó misto si es un quebrado impropio.

Cuando los términos de la division son números mistos, ó uno de ellos es número entero, se reducen á quebrados impropios y luego se opera como queda esplicado.

Nota.—Dividir por 1 no altera el *dividendo,* dividir por más de 1 lo disminuye, y dividir por menos de 1 lo aumenta. No se confunda el dividendo con el divisor: siempre es el *dividendo* de la operacion el número que se quiera repartir ó dividir.

Caso 1.º Un kilo de azúcar vale $\frac{2}{5}$ de $\$$: ¿cuántos kilos compraré con $\frac{7}{8}$ de $\$$?

OPERACION.

$$\$\ \frac{7}{8} : \frac{2}{5} = \frac{35}{40} \div \frac{16}{40}, = 35 \div 16 = 2\ \frac{3}{16} \text{ kilos.}$$

Reduje los quebrados propuestos á un denominador comun para qne sus nuevos numeradores representasen partes iguales de la unidad y entónces dividí el numerador 35 por el numerador 16, haciendo abstraccion de sus denominadores.

En la práctica se opera del modo siguiente:

$\$\ \frac{7}{8} \div \frac{2}{5} = \frac{35}{16}, = 2\ \frac{3}{16}$ kilos. Multipliqué en cruz los términos de la division y el nuevo quebrado que resultó lo reduje á número misto.

Caso 2.º Costando 5 tinteros $\frac{3}{5}$ de \$, ¿ cuánto costará uno ?

$$\$\ \frac{3}{5} \div \frac{5}{1} = \frac{3}{25} \text{ de } \$;\ \text{ó},\ \frac{3}{5} \div \frac{5}{1} = \frac{3}{5} \div \frac{25}{5}, = \frac{3}{25} \text{ de } \$.$$

En la primera operacion multipliqué en cruz los términos de la division y, en lo segunda, los reduje á un denominador comun.

Caso 3.º Si distribuyo \$ 20 entre los pobres, dando $\frac{5}{8}$ de \$ á cada uno, ¿ á cuántos pobres tocará esta limosna ?

OPERACION.

$$\$\ \frac{20}{1} \div \frac{5}{8} = \frac{160}{5} = 32 \text{ pobres.}$$

Reduje el número entero á quebrado impropio y operé como ántes.

Caso 4.º ¿ Cuántos metros de género podré comprar con \$ $4\frac{2}{3}$ si cada metro cuesta $\frac{6}{7}$ de \$?

OPERACION.

$$\$\ 4\ \frac{2}{3} \div \frac{6}{7} = \frac{14}{3} \div \frac{6}{7}, = 5\ \frac{4}{9} \text{ metros.}$$

Reduje el número misto á quebrado y operé como arriba.

Caso 5.º Si ando $9\frac{1}{4}$ leguas en 5 horas, ¿ cuántas leguas andaré por hora ?

OPERACION.

$$\text{Leg. } 9\ \frac{1}{4} \div 5 = \frac{37}{4} \div \frac{5}{1} = \frac{37}{20} = 1\ \frac{17}{20} \text{ leguas.}$$

Reduje los términos de la division á quebrados impropios y operé como ántes.

Caso 6.º Costando $34\ \frac{1}{2}$ piezas percal \$ $75\ \frac{4}{5}$ ¿ cuánto costará la pieza ?

OPERACION.

$$\$\ 75\frac{4}{5} \div 34\frac{1}{2} = \frac{379}{5} \div \frac{69}{2}, = \frac{758}{345}, = \$\ 2\frac{68}{345}.$$

Reduje ambos mistos á quebrados impropios y operé como ántes.

Division de quebrados por medio de la multiplicacion.

La division de quebrados se transforma en multiplicacion invirtiendo los términos del quebrado divisor.

Ejemplo. Si un kilógramo de dulce cuesta $\frac{3}{4}$ de \$ ¿ cuántos kilógramos podré comprar con $\frac{7}{8}$ de \$?

OPERACION.

$$\$\ \frac{7}{8} \div \frac{3}{4} = \frac{7}{8} \times \frac{4}{3}, = \frac{28}{24}, = 1\frac{4}{24}, = 1\frac{1}{6} \text{ kilógramos.}$$

Invertí los términos del quebrado divisor, $\frac{3}{4}$, y operé luego como en la multiplicacion de quebrados.

Problemas

Divídanse $\frac{2}{3}$ por $\frac{3}{4}$ $\frac{4}{5}$ por $\frac{5}{8}$ $\frac{7}{9}$ por $\frac{5}{7}$ $\frac{7}{8}$ de $15\frac{3}{4}$ por $4\frac{2}{8}$ = R. $3\frac{33}{136}$ $\frac{1}{7}$ de $\frac{25}{28}$ por $\frac{1}{3}$ de $\frac{4}{7}$ = R. $\frac{75}{112}$ $\frac{4}{7}$ de 6 por $\frac{1}{6}$ de 4 = R. $5\frac{1}{7}$ $\frac{3/4}{1/2}$ por $\frac{1/3}{4/5}$ $\frac{2\,3/4}{7/8}$ por $\frac{2/3}{8/9}$ $\frac{3\,2/5}{4\,1/2}$ por $\frac{5\,3/4}{2\,2/3}$ $\frac{2}{5}$ de 4 por $\frac{5\,1/3}{4}$ $25\frac{1}{4}$ por $\frac{1}{4}$ de 26 = R. $3\frac{23}{26}$ $7\frac{1}{2}$ por 2 $13\frac{1}{2}$ por $\frac{3}{5}$ $\frac{5}{7}$ por $2\frac{1}{4}$ $\frac{7}{8}$ por $34\frac{2}{3}$ $4\frac{1}{2}$ por $2\frac{1}{4}$.

1.º Si una libra de té cuesta $\frac{3}{5}$ de \$, ¿cuántas libras se comprarán con \$ 87 ? R. 145 libras.

2.º Si una arroba de azúcar vale \$ $1\frac{1}{4}$, ¿ cuántas arrobas se comprarán con \$ 215 ? R. 172 @.

3.º ¿ Cuántas cuartas de vinagre se comprarán con 310 centavos si cada cnarta cuesta $2\frac{1}{2}$ centavos ? R. 124 cuartas.

4.º ¿ Cuántos metros de raso se comprarán con \$ 120 si cada metro vale \$ $1\frac{3}{8}$? R. $87\frac{3}{11}$ metros.

5.º Si una vara de paño cuesta \$ $4\frac{5}{8}$ ¿ cuántas varas se comprarán con \$ $25\frac{1}{2}$? R. $5\frac{19}{37}$ varas.

6.º Si con $6\frac{1}{4}$ centavos anda Vd. en coche un kilómetro ¿cuántos kilómetros andará con $62\frac{1}{2}$ centavos ? R. 10 kilómetros.

7.º Si una libra de azúcar cuesta $16 \frac{1}{4}$ centavos, ¿cuántas libras se comprarán con $87 \frac{1}{2}$ centavos? R. $5 \frac{5}{13}$ libras.

8.º Pedro compró $15 \frac{1}{2}$ arrobas cacao con \$ $124 \frac{5}{8}$, ¿cuánto pagó por cada arroba? R. \$ $8 \frac{5}{124}$

9.º Una señora pagó \$ $181 \frac{1}{2}$ por $30 \frac{1}{4}$ métros de paño de seda, ¿cuánto le costó el metro? R. \$ 6.

10.º Si un fardo de lana cuesta \$ $15 \frac{7}{8}$ ¿cuántos fardos se comprarán con \$ 2,500? R. $157 \frac{61}{127}$ fardos.

11.º Antonio compró $14 \frac{1}{2}$ arrobas de azúcar á \$ $3 \frac{3}{4}$ la arroba y pagó su importe con café al precio de $\frac{3}{5}$ de peso por libra, ¿cuántas libras de café tuvo que entregar?

12.º Se repartieron unos *pesos* entre 5 niños, de los cuales tocaron á B. $\frac{1}{4}$, á C. $\frac{1}{5}$, á D. $\frac{1}{10}$, á E. $\frac{1}{20}$, y á F. \$ 20. ¿Cuál fué la suma repartida? R. \$ 50.

DECIMALES.

Ya se ha dicho que *quebrado* ó *fraccion decimal* es el resultado de la division de un número en 10 partes iguales, ó de la subdivision de una de estas 10 partes en otras 10 partes iguales, etc.

Las primeras 10 partes iguales en que se divide la unidad se denominan *décimos;* si 1 de estos décimos se divide en 10 partes iguales, estas nuevas partes se llaman *centésimos;* si uno de estos centésimos se divide en 10 partes iguales, estas nuevas partes se nombran *milésimos;* y de un modo análogo se hallan los *diez milésimos*, *cien milésimos*, *millonésimos*, *diez millonésimos*, *cien millonésimos*, *billonésimos*, etc.

Tabla de la numeracion decimal.

enteros.	punto decimal.	décimos.	centésimos.	milésimos.	diez milésimos.	cien milésimos.	millonésimos.	diez millonésimos.	cien millonésimos.	billonésimos.	diez billonésimos.	cien billonésimos.	trillonésimos.
0	.	7	2	5,	4	3	6,	7	8	9,	0	6	4. etc.

Los decimales se escriben y léen lo mismo que los números enteros, pero al enunciarlos se les dá la denominacion que corresponda á su última cifra de la derecha.

El número de la tabla que antecede se enuncia así: *cero enteros*, 725 *billones*, 436 *millones*, 789 *mil* 64 *trillonésimos*.

Los *décimos* se espresan con una sola cifra y ocupan el primer lugar despues del punto decimal; los *centésimos* con dos cifras y ocupan el segundo lugar; los *milésimos* con tres cifras y ocupan el tercer lugar; y así sucesivamente los demás órdenes.

El valor de una cifra decimal aumenta ó disminuye décuplamente: aumenta 10 veces su valor si se suprime la cifra inmediata de su izquierda; 100 veces si dos cifras; 1,000 veces si tres cifras, etc.; disminuye 10 veces si se le antepone una cifra cualquiera, 100 veces si dos cifras; 1,000 veces si tres cifras, etc.; y no se altera su valor aunque se le agreguen todas las cifras que se quiera porque ésto no la cambia del lugar ú órden que ocupa.

Número misto decimal es el que consta de entero y fraccion decimal, como 4.25, 13.345, etc.

NOTA. Es de práctica comercial separar los números enteros de los decimales con un punto y nó con la coma que sirve para dividir los períodos.

Conversion de números enteros en decimales.

Agréguese un cero al entero propuesto y quedará convertido en décimos; dos ceros y se convertirá en centésimos; tres ceros y se tendrán milésimos, y así sucesivamente.

¿Cuántos décimos, centésimos y milésimos hay, respectivamente, en 14 enteros?

1.ª OPERACION. 14. = 140, ciento cuarenta décimos.
2.ª » 14. = 1400, mil cuatrocientos centésimos.
3.ª » 14. = 14000, catorce mil milésimos.

Conversion de decimales en quebrados comunes.

Suprímase el punto decimal al número propuesto y désele por denominador un 1 seguido de tantos ceros como cifras decimales tenga dicho número.

Así, $.5 = \frac{5}{10}$; $.25 = \frac{25}{100}$; $.875 = \frac{875}{1000}$; $4.5 = \frac{45}{10}$; $7.196 = \frac{7196}{1000}$, etc.

Conversion de quebrados comunes en decimales.

Agréguese un cero al numerador del quebrado propuesto y divídase por su denominador si se quiere convertirlo en décimos: dos ceros si en centésimos; tres ceros si en milésimos, etc.

Así, $\frac{1}{2} = 1.0 \div 2 = .5$; $\frac{3}{4} = 3.00 \div 4 = .75$; $\frac{2}{5} = 2.00 \div 5 = .40$; $\frac{7}{8} = 7.000 \div 8 = .875$; $\frac{23}{5} = 23.00 \div 5 = 4.60$; etc.

NOTA. Cuando el denominador de un quebrado comun es un submúltiplo de 10, 100, 1000, etc., se convierte este quebrado en decimales, rápidamente, multiplicando su numerador por el otro factor de 10, 100, 1000, etc., prefijando el punto decimal al producto obtenido.

Ejemplo 1.º ¿Cuántos centésimos de arroba hay en 9 libras?

OPERACION. 9 libras $= \frac{9}{25}$ de @, $= 0.36$ de @. Como 25 y 4 son factores de 100, puesto que 25 × 4 hacen 100, multipliqué el numerador 9 por 4 y obtuve los 36 centésimos úe @ buscados.

Ejemplo 2.º ¿Cuántas Ł (libras esterlinas) son 13 chelines?

OPERACION. 13 chelines $= \frac{13}{20}$ de Ł, $= 0.65$ de Ł.

Como 20 y 5 son factores de 100, multipliqué el numerador 13 por 5 y resultaron los 65 centésimos de Ł buscados.

Si el denominador de un quebrado comun es 10, 100, 1000, etc., su numerador representará *décimos, centésimos, milésimos,* etc.; así, $\frac{9}{10} = .9$; $\frac{9}{100} = .09$; $\frac{9}{1000} = .009$; etc.

Ejercicios.

Conviértanse los siguientes decimales en quebrados comunes:

.20; .75; .875; .655; .9375; .0008; 4.25; 7.125; 1,234.5; 3.725.003.

Conviértanse los siguientes quebrados comunes en decimles:

$\frac{1}{4}$; $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{5}$; $\frac{4}{5}$; $\frac{3}{8}$; $\frac{5}{8}$; $\frac{7}{8}$; $\frac{15}{16}$; $\frac{2}{25}$; $\frac{1}{125}$; $\frac{3}{800}$; $\frac{1}{3}$ = R. .333333 +; $\frac{2}{2}$ = R. .666666 +; $\frac{5}{6}$; $\frac{19}{37}$ = R. .513513 +.

Suma ó adicion de decimales.

Escríbanse los sumandos de modo que los décimos estén debajo de los décimos, los centésimos debajo de los centécimos, etc., y adiciónense como si fueran números enteros, bajándose el punto decimal á su lugar para separar los enteros de los decimales en la suma.

Caso 1.º ¿Cuánto suman los siguientes decimales de $?

OPERACION.	
\$ .50	Pude haber reducido estos sumandos á un denominador comun, es decir, á *cien milésimos*, agregando ceros á los tres primeros hasta darles la denominacion del último y luego sumarlos, pero como agregar ceros á un decimal no altera su valor omití tal reduccion y efectué la suma de cada órden respectivamente bajando el punto decimal á su lugar.
+ .75	
+ .802	
+ .07084	
= \$ 2.12284	

Caso 2.º Si gasto \$ 7 en libros, 3.50 en papel y 0.758 en plumas, ¿cuánto gastaré en todo?

OPERACION.	
\$ 7.	Adicioné los sumandos como si todos fueran números enteros y puse el punto decimal en su lugar para separar los enteros de los decimales.
+ 3.50	
+ 0.758	
= \$ 11.258	

NOTA. El peso nacional se divide en 100 centésimos llamados, generalmente, *centavos*.— Cuando se suman decimales de \$ se considera como un centavo más toda fraccion que valga 5 ó más milésimos de \$, despreciándose las que no valgan 1/2 centavo por ser esta la práctica en el comercio.

Problemas.

Súmense las siguienntes cantidades:

1.º 2.5, 33.65 y 45.121.

2.º 65.7, 43.09, 1.026 y 2.1765.

3.º 6.15768, 1.713458 y .6573128 = R. 8.5284508

4.º .0256, 15.6941, 3.856 y 00035 = R. 19.57605

5.º 34 centésimos, 67 milésimos, 13 diez milésimos y 463 millonésimos = R. 0.408763

6.º 423 diez millonésimos, 63 milésimos, 25 centésimos, 4 décimos y 56 diez milésimos = R. 0.7186423.

7.º Un sastre hizo tres trajes: empleó en el primero $2\frac{1}{8}$ metros de paño; $3\frac{1}{16}$ metros de casimir y $\frac{7}{8}$ de metro de raso; en el segundo, 2.25 metros de paño, 2.875 de casimir y 1 de raso; y en el tercero, $5\frac{1}{16}$ de paño y $1\frac{1}{8}$ de raso. ¿Cuán- metros de paño, cuántos de casimir y cuántos de raso empleó? Y qué total de metros llevaron los tres trajes? R. 2.ª 18.375 metros.

Resta ó sustraccion de decimales.

Escríbase el sustraendo debajo del minuendo de modo que los décimos estén en su columna, los centésimos en la suya y así los demás órdenes, y efectúese la sustraccion como si fueran números enteros, bajándose el punto decimal á su lugar para separar los enteros de los decimales en la resta.

Caso 1.º Si de 95 centavos gasto 72, ¿ cuánto me quedará ?

OPERACION.

$ 0.95
— » 0.72
= $ 0.23

Efectuada la sustraccion bajé el punto decimal á su lugar.

Caso 2.º Si de 40 kilos de cacáo vendo 25.75, ¿ cuántos quedarán?

OPERACION.

K. 40.00
— 25.75
= 14.25 kilos.

Agregué dos ceros al minuendo para reducirlo á centésimos y entónces efectué la resta, bajando el punto decimal á su lugar.

Caso 3.º Si de 20.5 metros de paño gasto 17, ¿ cuántos metros quedarán ?

OPERACION.

M. 20.5
— 17.0
= 3.5 metros.

Reduje el sustraendo á décimos y operé como ántes.

Caso 4.º Si de 5.005 litros de vino consumo 2.5, ¿ cuántos litros quedarán ?

OPERACION.

L. 5.005
— 2.500
= 2.505 litros.

Reduje el sustraendo á milésimos y operé como ántes.

Nota. En la práctica se hace mentalmente la reduccion á un denominador comun.

Problemas.

1.º .084 — .031 .75 — ·12;
2.º .50 — .007
3.º .6001 — .51042
4.º 1. — .01
5.º 1. — .005
6.º 1. — .0025
7.º 1. — .20
8.º 1. — .0075
9.º 1. — .015
10.º 1. — .0125
11.º 1. — .0275
12.º 1. — .0125
13.º 1. — .052
14.º 3.4001 —2.000009=R. 1.400091
15.º 256.31 — 125.4689301 = R. 1308410699.
16.º .006 — .000006 = R. 0.005994.

17.º De \$ 6 que tenía he gastado 70 centavos + $2\frac{1}{2}$ centavos + $80\frac{3}{4}$ centavos + \$ $1.07\frac{4}{5}$; ¿ cuánto me quedó ?

18.º De $200\frac{3}{4}$ varas de género vendí 24·50 varas + 30.40 + $12\frac{7}{8}$ + 15 $\frac{3}{4}$ + 7.005 + 8.0125; ¿ cuántas varas me quedaron por vender ?

Multiplicacion de decimales.

Multiplíquense entre sí los factores propuestos como si fueran números enteros y sepárense al producto tantas cifras de la derecha cuantas decimales haya en ambos factores reunidos; y cuando el producto no tenga tantas cifras como decimales haya en dichos factores, antepóngansele los ceros que se precisen para igualar el número de las decimales, prefijándole entónces el punto decimal correspondiente para obtener el verdadero producto de la operacion.

La razon de este procedimiento se funda en que *décimos* × *décimos* producen *centésimos; décimos* × *centésimos* producen *milésimos; décimos* × *milésimos* producen *diezmilésimos*, etc.

Centésimos × *décimos* producen *milésimos; centésimos* × *por centésimos* producen *diezmilésimos; centésimos* × *por milésimos* producen *ciemilésimos*, etc.

Milésimos × *por décimos* producen *diezmilésimos; milésimos* × *centésimos* producen *cienmilésimos; milésimos* × *milésimos* producen *millonésimos*, etc., etc.

Y, *décimos, centésimos, milésimos*, etc., × *un número entero*, ó vice-versa, producen *décimos, centésimos*, etc.

Caso 1.º Costando un kilo de café \$ 0.75, ¿ cuánto costarán 0.35 de kilo?

OPERACION.

$$\begin{array}{r} \$\ .75 \\ \times\ .35 \\ \hline 375 \\ 225 \\ \hline =\$\ 0.2625 = 26\frac{1}{4}\text{ centavos.} \end{array}$$

Prefijé el punto decimal al producto porque habiendo cuatro cifras decimales en ambos factores reunidos, debía haber igual número de decimales en dicho producto puesto que *centésimos* × *centésimos*, producen *diezmilésimos*.

Caso 2.º Si 1 onza de aceite vale 8 centavos, ¿ cuánto valdrán 0.06 de onza?

OPERACION.

$$\begin{array}{r} \$\ \ .08 \\ \times\ \ .06 \\ \hline =\$\ 0.0048 \end{array}$$

Antepuse dos ceros á 48, producto de las cifras signficativas de ambos factores, para obtener el verdadero producto de la operacion porque éste debía tener tantas cifras decimales como los dos factores reunidos puesto que *centésimos* × *centésimos* producen *diezmilésimos*.

Caso 3.º Si un hombre hace 30.25 metros de pared en un dia, ¿cuántos metros hará en 5.4 dias?

OPERACION.	
M. 30.25	Separé las tres últimas cifras de la derecha al producto porque habiendo tres cifras decimales en ambos factores debia haber igual número de aquellas en dicho producto puesto que *centésimos* × *décimos* producen milésimos.
× 5.4	
12100	
15125	
=Met. 163.350	

Problemas.

1.º Si \$ 1 fuerte vale \$ 1.03 $\frac{1}{3}$ nacionales, ¿cuántos pesos nacionales valdrán \$ 456.75 fuertes? R. 471.975

2.º Si una vara tiene .8666 de un metro, ¿cuántos metros tendrá una cuadra de 150 varas? R. 129.99 m.

3.º Si un metro tiene 1.153935 varas, ¿cuántas varas tendrá una cuadra que mide 129.99 metros? R. 150 varas.

4.º Teniendo una libra .4594 de 1 kilógramo, ¿cuántos kilógramos tendrá la arroba que pesa 25 libras? R. 11.485 kilógramos.

5.º Si un kilógramo tiene 2.176752286 libras, ¿cuántas libras tendrá una bolsa de café que pesa 75.494 kilógramos? R. 164.33 libras

6.º Si Pedro anda 38.75 kilómetros en un dia, ¿cuántos kilómetros andará en 12.25 dias? R. 474.6875 kilómetros.

7.º Si Juan consume en su casa .85 de una bolsa de harina en la semana, ¿cuánto consumirá en 52.23 semanas? R. 44.3955 bolsas.

8.º Si un corredor cobra 5 centavos de corretage por cada 100 centavos, ¿cuántos centavos cobrará por \$ 546.80? R. 2,734 centavos = \$ 27.34

9.º Si una libra de sal cuesta centavo y medio, ¿cuánto costarán .03 de libra? R. 0.00045 de \$.

10.º Si un kilógramo de arroz vale 20 centavos, ¿cuanto valdrán .35 de kilógramo? R. 7 centavos.

11.º Si una arroba de tabaco vale tanto como 2.37 arrobas de maní, ¿cuántas arrobas de maní valdrán 9.58 arrobas de tabaco? R. 22.7046 ⓐ maní.

Division ó particion de decimales.

Divídánse los números propuestos como si fueran enteros y sepárense al cociente tantas cifras de la derecha cuantas decimales tenga el dividendo, ménos las qne tenga el divisor, á fin de que las cifras decimales del cociente y divisor reunidas sean tantas como las que haya en el dividendo.

Cuando el cociente que resulte no tenga tantas cifras cuantas se requieran para poder hacer la separacion pred cha, antepónganse le los ceros que se precisen al efecto y prefíjesele entónces el punto decimal para obtener el cociente verdadero de la operacion.

Siempre que el divisor tenga mas cifras decimales que el dividendo, redúzcase éste á la misma denominacion de aquél agregándosele los ceros que sean necesarios, en cuyo caso el cociente de la operacion será un número entero.

Y cuando haya algun resíduo puede agregársele un cero y continuarse la division para obtener los décimcs del cociente; si hubiere un nuevo resíduo agréguesele un cero y prosígase la division para obtener centésimos, etc., debiendo considerarse todos estos ceros agregados como cifras decimales del dividendo.

Caso 1.º Si .35 de kilógramo de café cuestan .2625 de peso, ¿cuánto costará 1 kilógramo?

OPERACION.

$ .2625	.35	Habiendo cuatro cifras decimales en el dividendo
175	.75 de $.	y solamente dos en el divisor, debia haber dos deci-
00		males en el cociente para que con las dos del divi-

sor igualen las cuatro que hay en el dividendo.

La razon de este procedimiento se funda en que siendo todo dividendo un producto del cociente multiplicado por el divisor, estos factores reunidos deben tener tantas cifras decimales como el dividendo.

Caso 2.º Si .06 de onza de aceite cuestan .0048 de $, ¿cuánto costará 1 onza?

OPERACION.

$ .0048	.06	Antepuse un cero al cociente, 8, porque habien-
00	.08 de $.	do cuatro cifras decimales en el dividendo y solo

dos en el divisor, debia haber dos en el cociente para que con las dos del divisor igualen las cuatro del dividendo, obteniéndose así el verdadero cociente de la operacion.

Caso 3.º Si ando 63 kilóm. en 5.25 dias ¿cuántos kilóm. andaré en 1 dia?

OPERACION.

Km. 63 00	5.25	Agregué dos ceros al dividendo para reducirlo á
1050	12 kilóm.	la misma denominacion del divisor obteniendo así
000		un número entero en el cociente puesto que el divi-

dendo tiene el mismo número de cifras decimales que el divisor.

NOTA. El cálculo con cifras declmales es á veces demasiado largo y con frecuencia dá resultados incompletos á causa de las fracciones periódicas, por lo cual es preferible en muchos casos hacer uso de los quebrados comunes que siempre arrojan resultados completos y que, en general, economizan labor y tiempo.

Problemas.

1.o Si con 1.7 metros de paño se hace una levita, ¿cuántas levitas se harán con 10.2 metros?

2.o Si un hombre siembra de tabaco 3.2 cuadras al dia, ¿en cuántos dias sembrará 39.36 cuadras?

3.o Si una hectárea plantada de caña produce 140 toneladas al año, ¿cuántas hectáreas producirán 154,735.75 toneladas? R. 1,105.255 hectáreas.

4.o Si \$ 1 fuerte vale \$ 1.03 $\frac{1}{3}$ nacionales, ¿cuántos pesos fuertes habrá en \$ 471.975 nacionales? R. \$ 456.75 fuertes.

5.o Si 1 vara tiene .8666 de 1 metro, ¿cuántas varas tendrá una cuadra que mide 129.99 metros? R. 150 varas.

6.o Si 1 metro tiene 1.153935 varas, ¿cuántos metros tendrá una cuadra que mide 150 varas? R. 129.99 m.

7.o Teniendo 1 libra .4594 de 1 kilógramo, ¿cuántas libras habrá en 11.485 kilógramos? R. 25 libras.

8.o Si 1 kilógramo tiene 2.176752286 libras, ¿cuántos kilógramos habrá en 25 libras? R. 11,485 kilóg.

9.o Si una locomotora anda 35.400 kilómetros por hora, ¿en cuántas horas andará 244.260 kilómetros?

10.o Un estanciero tenía 187.500 kilógramos de sebo y quería ponerlo en tarros de lata que contuvieran 12.500 kilógramos cada uno; ¿cuántos tarros necesitó?

11.o A 95 centavos la libra de picadura, ¿cuántas libras se comprarán con \$ 2,340?

12.o Si un kilógramo de café cuesta .852 de \$, ¿cuántos kilógramos se tendrán con \$ 530.5?

MULTIPLICACIONES Y DIVISIONES ABREVIADAS.

Multiplicar por 10, 100, 1000, etc.

Agréguense tantos ceros al multiplicando cuantos tenga el multiplicador.

Ejemplos. $\begin{cases} 374 \times 10 = 3{,}740. \\ 374 \times 100 = 37{,}400. \end{cases}$

Dividir por 10, 100, 1000, etc.

Sepárense con el punto decimal tantas cifras de la derecha al dividendo como ceros tenga el divisor.

Ejemplos. $\begin{cases} 375 \div 10 = 37.5. \\ 375 \div 100 = 3.75. \end{cases}$

Multiplicar factores que terminen en ceros.

Multiplíquense entre sí las cifras que antecedan á los ceros y agréguense á este producto todos estos ceros.

Ejemplo: $10800 \times 300 = 108 \times 3$ y cuatro ceros, $= 3{,}240{,}000$.

Dividir por un dígito.

Tómese la mitad al dividendo si el divisor es un 2; la tercera si es un 3; la cuarta si es un 4, etc.

Ejemplos.
$86 \div 2 = 43$, la mitad de 86.
$87 \div 2 = 43\frac{1}{2}$, la mitad de 87.
$94 \div 3 = 31\frac{1}{3}$, la tercera de 94.

Dividir por un dígito seguido de ceros.

Sepárense con el punto decimal tantas cifras de lá derecha al dividendo cuantos ceros tenga el divisor, y tómese la mitad á las cifras restantes de la izquierda si el dígito es un 2; la tercera si es un 3, etc., y este resultado será el cociente, qué tendrá por fracción todas las cifras de la derecha del dividendo con todo el divisor por denominador; pero si efectuada la division de las cifras de la izquierda del dividendo quedáre algun residuo, se agregarán á éste las cifras de la derecha, separadas del dividendo, para formar con ellas el resíduo completo de la division.

Ejemplo 1.º: $485 \div 20, = 48.5 \div 2.0, = 24\frac{5}{20} = 24.25$.
Ejemplo 2.º: $3721 \div 300, = 37.21 \div 3.00, = 12\frac{121}{300} = 12.40\frac{1}{3}$.

Multiplicar por $2\frac{1}{2}$, por 5, 25, 50, 125, 250.

Para multiplicar por $2\frac{1}{2}$, agréguese un cero al multiplicando y tómese la cuarta.

Ejemplo: $24 \times 2\frac{1}{2}, = 240 \div 4 = 60$, producto.

Para multiplicar por 5, agréguese un cero y tómese la mitad.

Ejemplo: $26 \times 5, = 260 \div 2 = 130$, producto.

Para multiplicar por 25, agréguense dos ceros y tómese la cuarta.

Ejemplo: $456 \times 25, = 45600 \div 4 = 11{,}400$, producto.

Para multiplicar por 50, agréguense dos ceros y tómese la mitad.

Ejemplo: $34 \times 50, = 3400 \div 2 = 1{,}700$, producto.

Para multiplicar por 125, agréguense tres ceros y tómese la octava.

Ejemplo: 528 × 125, = 528000 ÷ 8 = 66,000, producto.

Para multiplicar por 250, agréguense tres ceros y tómese la cuarta.

Ejemplo: 634 × 250, = 634000 ÷ 4 = 158,500, producto.

Dividir por 2 $\frac{1}{2}$, por 5, 25, 50, 125, 250.

Para dividir por 2 $\frac{1}{2}$, multiplíquese el dividendo por 4 y sepárese á este producto la última cifra de la derecha.

Ejemplo: 60 ÷ 2 $\frac{1}{2}$, = 60 × 4 = 24.0, cociente.

Para dividir por 5, multiplíquese por 2 y sepárese la última cifra.

Ejemplo: 130 ÷ 5, = 130 × 2 = 26.0, cociente.

Para dividir por 25, multiplíquese por 4 y sepárense las dos últimas cifras.

Ejemplo: 11400 ÷ 25, = 11400 × 4 = 456.00, cociente.

Para dividir por 50, multiplíquese por 2 y sepárense las dos últimas cifras.

1700 ÷ 50, = 1700 × 2 = 34.00, cociente.

Para dividir por 125, multiplíquese por 8 y sepárense las tres últimas cifras.

66000 ÷ 125, = 66000 × 8 = 528.000, cociente.

Para dividir por 250, multiplíquese por 4 y sepárense las tres últimas cifras.

Ejemplo: 158500 ÷ 250, = 158500 × 4 = 634.000, cociente.

Multiplicar por 75.

Agréguense dos ceros al multiplicando y dedúzcase la cuarta ó tómense las tres cuartas partes.

Ejemplos. { 84 × 75, = 8400, — 2100, = 6,300, producto.
84 × 75, = 8400.

Mitad de 8,400 = 4200 }
+ la cuarta = 2100 } = 6,300, producto.

Dividir por 75.

Sepárense al dividendo las dos últimas cifras de la derecha y adiciónese á este resultado su tercera parte, ó adiciónese al dividendo su tercera parte y sepárense á esta suma las dos últimas cifras.

Ejemplos. { 6,300 ÷ 75, = 63.00, + 21 = 84, cociente.
6,300 ÷ 75, = 6300 + 2100 = 84.00, cociente.

Multiplicar por 9, 99, 999, etc.

Agréguense al multiplicando tantos ceros como nueves tenga el multiplicador, y de este resultado réstese el multiplicando.

Ejemplo: 6854 × 99, = 685400 — 6854 = 678,546, producto.

Ejercicios.

Multiplíquense abreviadamente los siguientes factores:

3,574.60 por 25;	6,304.75 por $2\frac{1}{2}$.
9,008.34 por 50;	7,619.506 por 125.
5,940.875 por 250;	3,247.5 por 75.
12,194.37 por 99;	123,856.12 por 999.

Y divídanse abreviadamente los siguientes números:

654.75 por 25;	3,240.26 por $2\frac{1}{2}$.
14,134.64 por 50;	8,976.125 por 125.
9,618.13 por 250;	76,987.30 por 75.

405,974.86 por 5.

NÚMEROS DENOMINADOS Ó COMPLEJOS.

Número denominado ó complejo es el que consta de unidades de diferentes especies pero dependientes entre sí, como 3 años 5 meses y 7 dias; 4 libras esterlinas 9 chelines y 6 peniques; 7 quintales 3 arrobas 4 libras y 5 onzas, etc.

Medidas del tiempo.

Estas medidas sirven para computar la duracion del tiempo transcurrido entre dos fechas — Sus denominaciones son: 1 evo = 10 siglos ó centurias; 1 siglo = 100 años; 1 año civil = 12 meses, = 52 $\frac{1}{7}$ semanas, = 365 dias; 1 semana = 7 dias; 1 dia = 24 horas; 1 hora = 60 minutos; 1 minuto = 60 segundos; 1 segundo = 60 terceros.

El año comercial tiene 12 meses, = 51 $\frac{3}{7}$ semanas, = 360 dias; y el mes comercial, 30 dias.

Los meses civiles tienen los siguientes dias:

Enero, 31; Febrero, 28, ó 29 si el año es *bisiesto;* Marzo, 31; Abril, 30; Mayo, 31; Junio, 30; Julio, 31; Agosto, 31; Setiembre, 30; Octubre, 31; Noviembre, 30; y Diciembre, 31. Para recordar cuántos dias tiene cada mes, apréndanse de memoria estos dos renglones:

30 dias trae Setiembre, Abril, Junio y Noviembre,
28 tiene uno y los demás 31.

El año *bisiesto* tiene 366 dias porque empleando la *Tierra* 365 dias, 5 horas, 48 minutos y 46 segundos en girar al rededor del *Sol*, resulta que estas 5 horas, etc., de exceso en cada año, suman unas 24 horas ó 1 dia, próximamente, en 4 años, por cuya razon tenemos un año bisiesto cada cuatro años. Se sabe que un año es bisiesto cuando es divisible por 4 exactamente.

La *Tierra* invierte 1 dia en girar sobre sí misma, y la Luna 1 mes en dar la vuelta al rededor de la *Tierra*.

El dia empieza á las 12 de cada noche, siendo el *Domingo* el primero de la semana.

---

1 década = 10 años; 1 lustro = 5 años; 1 cuatriénio = 4 años; 1 triénio = 3 años; y 1 biénio = 2 años.

1 semestre = 6 meses; 1 cuatrimestre = 4 meses, 1 trimestre = 3 meses; y 1 bimestre = 2 meses.

1 veintena = 20 dias; y 1 quincena = 15 dias.

MEDIDAS CIRCULARES Ó DE LA CIRCUNFERENCIA.

Estas medidas sirven para hacer las divisiones de un círculo, para computar la longitud y latitud, y los movimientos de los cuerpos celestes, etc.

Sus unidades ó denominaciones son las siguientes:

1 círculo (1 c.) = 12 signos (12 s.), = 360 grados (360^o).

1 s. = 30^o; $1^o = 60$ minutos ($60'$); $1' = 60$ segundos ($60''$); $1'' = 60$ terceros ($60'''$).

La *circunferencia* de todo *círculo* se supone dividida en 360 partes iguales llamadas *grados*, siendo 1 grado $\frac{1}{360}$ avo de la circunferencia.

Si el *círculo* se divide en 12 partes iguales, estas partes se llaman *signos*, siendo 1 signo $\frac{1}{12}$ de la circunferencia; y si se divide en 4 partes iguales, estas partes se nombran *cuadrantes*, siendo 1 cuadrante $\frac{1}{4}$ de la circunferencia.

Se llama *circunferencia* de un círculo una línea curva cuyas partes están á igual distancia de un punto interior llamado *centro*.

Los *minutos* que comprende la circunferencia de la *Tierra* se denominan *millas geográficas* ó *marinas*.

Los grados, minutos, horas, etc., se llaman números *sexagesimales* porque cada una de estas unidades valen 60 de su especie inferior.

MEDIDAS DE LONGITUD Ó LINEALES.

Estas medidas sirven para medir las distancias.

Medidas antiguas de longitud ó lineales.						EQUIVALENCIAS LEGALES EN METROS.	
LEGUAS	CUADRAS	VARAS	PIÉS	PULGADAS	LÍNEAS		
1=	40	6,000	18,000	216,000	2,592,000	5,199	600
	1=	150	450	5,400	64,800	129	990
		1=	3	36	432	0	8666
			1=	12	144	0	2888 $\frac{2}{3}$
				1=	12	0	0240 $\frac{13}{18}$
					1=	0	0020 $\frac{13}{216}$

NOTA. La *legua kilométrica* oficial usada en la medicion de los territorios nacionales solo tiene 5,000 metros lineales que equivalen á 5,769.675 varas.

Medidas itinerarias y marinas.	Metros.	
1 grado terrestre = 21 leguas de á 6,000 varas = 126,000 varas = ...	109,191	600
1 milla terrestre = 1,760 varas = ...	1,525	216
1 grado de 20 leguas geográficas ó marinas = ...	111,111	1111
1 legua geográfica ó marina = 3 millas, = 20,000 piés geométricos = ...	5,555	5555
1 milla id. = 1,108 brazas, = 1,111 brazas de á 6 piés geométricos = ...	1,851	8518
1 id. id. de 1,000 pasos geométricos = ...	1,393	000
1 cable = 120 brazas = ...	200	617
1 braza = 1 toesa, = 2 varas = ...	1	6718
1 paso geométrico = 5 piés geométricos = ...	1	393
1 codo de ribera = 2.0625 piés = ...	0	5957
1 pié geométrico = ...	0	2786

REDUCCIONES.

Llámase *reduccion* un procedimiento por el cual se cambia la denominacion ó especie de un número por otra denominacion sin alterar su valor.

Reduccion de números denominados de especie superior á inferior.

Multiplíquese la especie superior por su unidad reducida á la especie inferior inmediata; adiciónense á este producto las unidades que haya de dicha especie inferior inmediata, y procédase de un modo análogo con cada nueva especie inferior que resulte hasta encontrar la especie inferior buscada.

¿Cuántas pulgadas hay en 2 cuadras, 9 varas, 1 pié y 8 pulgadas?

OPERACION. 2 cuadras, 9 varas, 1 pié, 8 pulgadas.

× 150 varas que tiene 1 cuadra.

= 300 »
+ 9 »

= 309 varas.
× 3 piés que tiene 1 vara.

= 927 »
+ 1 »

= 928 piés.
× 12 pulgadas que tiene 1 pié.

= 11,136 »
+ 8 »

= 11,144 pulgadas.

Reduccion de números denominados de especie inferior á superior.

Divídase la especie inferior propuesta por las unidades de su especie que contenga una unidad de la especie superior inmediata, y procédase de un modo análogo con cada nueva especie superior que resulte hasta encontrar la especie superior buscada: el último cociente y todos los residuos que haya serán el número denominado de especie superior buscado.

¿Cuántas cuadras, varas, piés y pulgadas hay en 11,144 pulgadas?

OPERACION.

11144 pulgadas	12 pulgadas que tiene 1 pié.		
34	928 piés	3 piés que tiene 1 vara.	
104	28	309 varas	150 varas que tiene 1 cuadra.
8 pulg.	1 pié,	9 varas,	2 cuadras,

Luego, 2 cuadras, 9 varas, 1 pié y 8 pulgadas es el número denominado de especie superior buscado.

Ejemplos para la práctica.

1.º Si 1 libra esterlina (₤) tiene 20 chelines (ch); 1 chelín 12 peniques (d), y 1 penique 4 cuartos, ¿cuántos cuartos habrá en ₤.5—15ch.—9d -3 cuartos?

2.º ¿Cuántas ₤, ch., etc., hay en 8,321 peniques?

3.º ¿Cuántos segundos hay en 9 signos, 8 grados 7 minutos?

4.º ¿Cuántos signos hay en 1,234,500 segundos?

5.º ¿Cuántos grados hay en 12,600 millas geográficas? R. 210º.

6.º ¿Cuántas millas geográficas hay en la circunferencia de la Tierra? R. 21,600.

7.º A causa de fuertes vientos un vapor varió su longitud 325 millas marinas; ¿cuántos grados y minutos cambió? R. 5º 25'.

8.º ¿Cuántos metros, etc., hay en 354 varas, 2 piés y 8 pulgadas?

9.º ¿Cuántas varas, etc., hay en 8,174.31 metros?

10. ¿Cuántas millas terrestres hay en 7,153.75 metros?

Reduccion de números denominados á quebrados comunes ó decimales.

Redúzcase el número denominado á su menor especie, ó á la especie que se quiera obtener, y déselé por denominador á este resultado una unidad de la especie superior propuesta, reducida á la especie inferior hallada. Redúzcase este quebrado á decimales si se desea tener el resultado en decimales.

¿Qué quebrado común de cuadra es igual á 9 varas, 1 pié y 8 pulgadas?

OPERACION.

9 varas, 1 pié, 8 pulgadas = 344 pulgadas, y como 1 cuadra tiene 5,400 pulgadas, resulta el quebrado $\frac{344}{5400}$ avos de cuadra, que equivale al decimal 0.0637 $\frac{1}{27}$ de cuadra.

Reduccion de quebrados comunes ó decimales á números denominados.

Multiplíquese el numerador del quebrado, ó el decimal propuesto, por una unidad de su especie, reducida á la especie inferior inmediata, y divídase este producto por el denominador de dicho quebrado ó por la denominacion del decimal dado; procédase de una manera análoga con cada resíduo que haya hasta encontrar la menor especie buscada; los cocientes que resulten y el último resíduo que hubiere serán el número denominado buscado.

¿Cuántas varas, piés y pulgadas contiene el quebrado $\frac{344}{5400}$ avos de cuadra?

OPERACION. 344 × 150 varas que tiene 1 cuadra, = 51600 varas:

$$\begin{array}{rl|l} 516'00 & & \underline{\ 54'00\ } \\ 30 & \text{v.} & 9 \text{ varas, } 1 \text{ pié, } 8 \text{ pulgadas.} \\ \times\ 3 & \text{piés} & \\ \hline = 90 & \text{id.} & \\ 36 & » & \\ \times\ 12 & \text{pulgadas} & \\ \hline =432 & \text{id.} & \\ 00 & & \end{array}$$

¿Cuántas varas, piés y pulgadas contiene el decimal .0637 $\frac{1}{27}$ de cuadra?

OPERACION. .0637 $\frac{1}{27}$ × 150 varas que tiene 1 cuadra, = 9.5555 $\frac{5}{9}$ varas; .5555 $\frac{5}{9}$ de vara × 3 piés que tiene 1 vara, = 1.6666 $\frac{2}{3}$ piés; y .6666 $\frac{2}{3}$ de pié × 12 pulgadas que tiene 1 pié, = 8. pulgadas.

Luego, 9 varas, 1 pié y 8 pulgadas, es el número denominado buscado.

Ejemplos para la práctica.

1.º ¿Qué quebrado comun de Ł equivale al número denominado 5 Ł 9 ch. 7 peniques? R. $\frac{1315}{240}$.

2.º ¿Cuántos chelines y peniques hay en $\frac{115}{240}$ avos de Ł? R. 9 ch. 7.ᵈ

3.º ¿Cuántos chelines y peniques hay en Ł 0.475?

4.º ¿Cuántos metros hay en 34 cuadras y 120 varas?

5.º ¿Qué quebrado de vara es igual á 2 piés, 5 pulgadas?

6.º ¿Qué quebrado de legua es igual á 38 cuadras, 95 varas y 1 pié?

7.º ¿Qué quebrado de dia es igual á 19 horas 45 minutos y 34 segundos?

8.º ¿Cuántos meses, dias, etc., hay en $\frac{5}{6}$ de año?

9.º ¿Cuántos dias, horas, etc., hay en $\frac{4}{5}$ de mes?

10.º ¿Qué quebrado de año bisiesto es igual á 9 meses y 25 dias?

11.º ¿Cuántas cuadras, varas, etc., hay en 2,735.80 metros?

12.º ¿Qué decimales de metro hay en 15 $\frac{1}{2}$ pulgadas?

13.º ¿Qué número de pulgadas hay en .5777 $\frac{1}{3}$ de metro? R. 24 pulgadas.

14.º ¿Cuántas varas, etc., hay en .4524 $\frac{4}{9}$ de legua?

15.º ¿Cuántas cuadras, etc., hay en 2 $\frac{3}{4}$ leguas oficiales usadas para la venta de tierras nacionales que solo tienen 5,000 metros lineales?

Reduccion de quebrados de especie superior á quebrados de especie inferior.

Multiplíquese el numerador del quebrado propuesto por una unidad de su especie, reducida á la especie inferior que se busque, y désele por denominador á este producto el mismo denominador del quebrado.

¿Qué quebrado de chelin equivale á $\frac{115}{240}$ avos de L?

OPERACION. $\frac{115 \times 20}{240}$ chelines que tiene 1 L $= \frac{2300}{240}$ avos de chelin.

Reduccion de quebrados de especie inferior á quebrados de especie superior.

Multiplíquese el denominador del quebrado propuesto por una unidad de la especie superior que se busque, reducida á la especie de dicho quebrado, y désele por numerador á este producto el mismo numerador del quebrado.

¿Qué quebrado de L equivale á $\frac{230}{21}$ avos de chelin?

OPERACION. $\frac{230}{21 \times 20}$ chelines que tiene 1 L $= \frac{230}{420}$ avos de L.

Ejemplos para la práctica.

1.º ¿Qué quebrado de pulgada es equivalente á $\frac{3}{4}$ de vara?

2.º ¿Qué quebrado de vara equivale á $\frac{216}{8}$ de pulgada?

3.º ¿Qué quebrado de pié equivale á $\frac{7}{8}$ de legua?

4.º ¿Qué quebrado de legua equivale á $\frac{36000}{16}$ avos de pié?

5.º ¿Qué quebrado de dia equivale á $\frac{4}{5}$ de mes?

6.º ¿Qué quebrado de año equivale á $\frac{5}{6}$ de mes?

7.º ¿Qué quebrado de mes equivale á $\frac{60}{6}$ de año?

8.º ¿Qué quebrado de mes equivale á $\frac{8}{300}$ de dia?

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

Sistema métrico decimal es el conjunto de medidas francesas cuya base fundamental es el *metro*, que equivale á 1.153935 varas nacionales. Se llama *decimal* porque el valor de sus unidades superiores é inferiores crece y decrece, *consecutivamente*, de 10 en 10 veces, no obstante que el valor del *metro cuadrado* y de sus unidades crece y decrece de 100 en 100 veces, y el del *metro cúbico* y de sus unidades, de 1000 en 1000 veces, llamándose *legal* porque es el mandado observar por la Ley en toda la República.

El *metro* es, próximamente, *una diez millonésima* parte de la longitud de un cuadrante del meridiano de la *Tierra*.

Las unidades principales de este sistema son las siguientes:

el *metro lineal*, medida de longitud;

el *metro cuadrado*, medida de superficie;

el *área*, medida para superficies agrarias y grandes superficies;

el *metro cúbico*, ó *estéreo*, medida de sólidos y volúmen;

el *gramo*, medida de peso ó ponderal;

y el *litro*, medida de capacidad para líquidos y áridos.

Las medidas del tiempo y de la circunferencia no están comprendidas en el sistema métrico; pero sí lo están las medidas monetarias.

Las unidades superiores ó sean los *múltiplos* de dichas unidades principales se forman prefijándoles los vocablos griegos, *deca*, *hecto*, *kilo* y *miria*; y las inferiores, ó los submúltiplos, prefijándoles las voces latinas, *deci*, *centi* y *mili*.

Deca significa 10; *hecto*, 100; *kilo*, 1,000; y *miria*, 10,000; así, 1 *decámetro*, = 10 metros; 1 *hectómetro*, = 100 metros; 1 *kilómetro*, = 1,000 metros, y 1 *miriámetro* = 10,000 metros, etc.

Deci significa .1; *centi*, .01; y *mili*, .001; así, 1 *decigramo*, = .1 de gramo; 1 *centigramo*, = .01 de gramo; y 1 *miligramo*, = .001 de gramo.

Los únicos prefijos usados con el *área* son, *hecto* y *centi*; y con el *estéreo*, *deca* y *deci*.

Los vocablos *deca* y *hecto* pierden su última vocal cuando se prefijan á la unidad *área*, diciéndose *decárea*, *hectárea*.

Las palabras *decámetro*, *hectómetro*, *decágramo*, etc., no se emplean sinó cuando se trata de medidas itinerarias ó científicas porque tanto en el comercio como en otros casos comunes, se dice, por ejemplo, diez metros de paño y nó un decámetro de paño; cien metros de pared y nó un hectómetro de pared; cuarenta gramos de sal y nó cuatro decágramos de sal, etc.

El *metro* está compartido en decímetros, centímetros y milímetros, y reemplaza á la vara en la medida de las telas, en la del largo de las habitaciones y en la de otras dimensiones análogas.

El *decámetro*, con el nombre de *cadena métrica*, se emplea en las medidas agrárias.

La *cadena métrica doble* se usa en la medicion de grandes distancias.

Tambien se usan el *medio decámetro*, el *doble metro*, el *decímetro*, y el *centímetro*.

El *hectómetro, kilómetro* y *miriámetro*, no se construyen por ser medidas demasiado largas, aunque sí se emplean sus respectivas magnitudes. La magnitud del *hectómetro* se emplea rara vez, pero la del *kilómetro* se usa como unidad en las medidas itinerarias, y la del *miriámetro* en la medicion de grandes distancias geográficas.

Medidas legales de longitud ó lineales.

Cuadrante de la tierra	Grados centesimales	Miriá-metros	Kilómetros	Hectó-metros	Decámetros	Metros	Decímetros	Centí-metros	Milí-metros	Equivalencias.
1=	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000	1,000,000,000	10,000,000,000	90 grados
	1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000	18 leguas geográficas
		1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	1 legua 5,539.35 varas
			1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	1,153.935 id.
				1=	10	100	1,000	10,000	100,000	115.3935 id.
					1=	10	100	1,000	10,000	11.53935 id.
						1=	10	100	1,000	1.153935 id.
							1=	10	100	4.154166 pulgadas
NOTA:								1=	10	4.9849992 líneas
La legua métrica=			4	40	400	4,000	40,000	400,000	4,000,000	4,615.74 varas

Adv.ª— kilómetro lineal se abrevia, **km.**; hectómetro **hm.**; decámetro **dam.**; metro **m.**; decímetro **dm.**; centímetro **cm.** y milímetro **mm.** Cuando estas medidas son **cuadradas**, se escribe un 2 en la parte alta, y á la derecha, de las anteriores abreviaciones; así **km.**^{2}, kilómetro cuadrado; **m.**^{2}, metro cuadrado; etc.; y cuando son **cúbicas**, se escribe un 3; así; **km.**^{3}, kilómetro cúbico; **m.**^{3}, metro cúbico; etc.

Conversion de varas en metros lineáles.

Multiplíquense las varas por .8666, ó divídanse por 1.1539.

¿ Cuántos metros tiene una pieza de género que mide 100 varas ?

OPERACIÓN. 100 × .8666 = **m.** 86.66; ó 100 ÷ 1.1539 = **m.** 86.66.

Conversion de metros en varas lineáles.

Multiplíquense los metros por 1.1539, ó divídanse por .8666.

¿ Cuántas varas hay en una pieza de género que tiene **m.** 86.66 ?

OPERACION. 86.66 × 1.1539 = 100 varas; ó, 86.66 ÷ .8666 = 100 varas

OBSERVACION. Cuando se quiera obtener un resultado más exacto en las conversiones es preciso hacer uso de las equivalencias contenidas en los cuadros de las medidas, sin despreciar ninguna cifra decimal.

Ejemplos para la práctica.

1.º ¿ Cómo se escriben 3 miriámetros, 4 kilómetros, 5 hectómetros, 6 metros, 7 centímetros y 8 milímetros lineales? R. **miriam.** 3.4506078; ó **km.** 34.506078; ó **hm.** 345.06078; ó **dam.** 3,450.6078; ó **m.** 34,506.078; ó **dm.** 345,060.78; ó **cm.** 3,450,607.8; ó **mm.** 34,506,078.

2.º Enuncie el número 56007108 en miriámetros, kilómetros, etc., hasta milímetros. R. 5 **miriam.**; 6 **km.**; 0 **hm.**; 0 **dam.**; 7 **m.**; 1 **dm.**; 0 **cm.**; y 8 **mm.**

3·º Escriba 6 kilómetros, 7 hectómetros, 8 metros, 9 decímetros y 5 centímetros, en kilómetros y decimales, en hectómetros y decimales, etc.

4.º ¿ Cuántos milímetros hay en 9 hectómetros y 5 metros ?

5.º ¿ Cuántos kilómctros, etc., hay en 490,678 milímetros ?

6.º Reduzca 7 decámetros, 8 metı os y 3 decímetros á milímetros.

7.º Reduzca 85,700 decímetros á decámetros, etc.

8.º ¿ Cuántas varas lineales hay en 875 metros y 9 decímetros ?

9.º ¿ Cuántos metros, etc., hay en $1574\frac{2}{3}$ varas ?

10.º Si una casa tiene 15 varas, 2 piés y 9 pulgadas de frente, ¿ cuántos metros, etc., tendrá ?

11.º Si un lote de tierra tiene 75 metros y 40 centímetros de fondo, ¿ cuántas varas, etc., tendrá ?

12.º ¿ Cuántas leguas kilométricas hay en 17,654.48 varas lineales ?

13.º ¿ Cuántas leguas métricas hay en 15,624 $\frac{3}{4}$ varas lineales ?

14.º ¿ Cuántas varas lineales hay en 7 $\frac{4}{5}$ leguas kilométricas ?

Medidas cuadradas ó de superficie.

Estas medidas sirven para medir la estension en largo y ancho, ó sea en longitud y latitud.

Las medidas de superficie son cuadrados que toman sus nombres de la longitud de sus lados: 1 metro cuadrado es un cuadro que tiene 1 metro lineal por cada uno de sus lados: 1 vara cuadrada es un cuadro que tiene 1 vara lineal por cada lado, etc.; por lo tanto, *cuadrado* es una figura que tiene cuatro lados iguales, y cuyos cuatro ángulos son rectos.

Las medidas cuadradas no existen materialmente, pero imaginamos su magnitud por la estension de las medidas lineales de que se forman.

Medidas antiguas de superficie ó cuadradas.						Equivalencias legales.	
Legua cuadrada	Cuadras cuadradas	Varas cuadradas	Piés cuadrados	Pulgadas cuadradas	Líneas cuadradas	Metros cuadrados.	
1=	1,600	36,000,000	324,000,000	......	....	27,035,840	1600
	1=	22,500	202,500	......	....	16,897	4001
		1=	9	1,296	186,624	0	75099556
			1=	144	20,736	0	08344395
				1=	144	0	00057947
					1=	0	00000402

Nota—La *legua kilométrica cuadrada* oficial para la venta de los territorios nacionales,

MEDIDAS LEGALES DE

Miriámetro cuadrado	Kilómetros cuadrados ó Miriáreas	Kiloáreas	Hectómetros cuadrados ó Hectáreas	Decáreas	Decámetros cuadrados ó Areas	Deciáreas	Metros cuadrados ó Centiáreas	Miliáreas	Decímetros cuadrados ó Decimiliáreas
1=	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000	1,000,000,000	10,000,000,000
	1=	10	100	1,000	10.000	100,000	1,000,000	10 000,000	100,000,000
		1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000
			1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000
				1=	10	100	1,000	10,000	100,000
					1=	10	100	1,000	10,000
						1=	10	100	1,000
							1=	10	100
								1=	10
									1=

solo tiene 25 millones de metros cuadrados ó, sean, 5,000 metros lineales por lado, que hacen 2,500 hectáreas de superficie.

El *metro cuadrado* es la unidad principal de las medidas de superficie del *sistema métrico* y equivale á 1.3315659..... varas cuadradas; pero cuando se trata de superficies agrárias ó de grandes superficies, la unidad principal de medida es el *área*, ó sea el *decámetro cuadrado*.—El *metro cuadrado* reemplaza á la vara cuadrada.

El metro cuadrado, ó sea la *centiárea*, se usa como unidad de medida para hallar la superflcie de un lote de terreno, de una casa, un piso, una pared, y de otras superficies análogas.

El *área* y, principalmente, la *hectárea* se emplean en la medicion de superficies agrárias.

El *kilómetro cuadrado* y el *miriámetro cuadrado* se usan solamente para medir la superficie de los Estados.

El *decímetro, centímetro* y *milímetro cuadrados* se emplean para medir pequeñas superficies, como el enlosado de una casa, de una plaza, los cristales de una puerta, etc.

SUPERFICIE O CUADRADAS.

Centimili-áreas	Centímetros cuadrados ó Milimiliáreas	Decimilimili-áreas	Milímetros cuadrados ó Centimili-miliáreas	Equivalencias en varas cuadradas.	
100,000,000,000	1,000,000,000,000	10,000,000,000,000	100,000,000,000,000	133,156,598	4225
1,000,000,000	110,000,000,000	100,000,000,000	1,000,000,000,000	1,331,565	98 1225
100,000,000	1,000,000,000	10,000,000,000	100,000,000,000	133,156	598 1225
10,000,000	100,000,000	1,000,000,000	10,000,000,000	13 315	6598 1225
1,000,000	10,000,000	100,000,000	1,000,000,000	1,331	56598 1225
100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000	133	156598 4225
10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	13	3156598 4225
1,000	10,000	100,000	1,000,000	1	33156598 1225
100	1,000	10,000	100,000	0	133156598 1225
10	100	1,000	10,000	0	0133156598 1225
1=	10	100	1,000	0	00133156598 1225
	1=	10	100	0	000133156598 1225
		1=	10	0	0000133156598 4225

Nótese que el *metro cuadrado* y sus múltiplos y submúltiplos, crecen y decrecen de 100 en 100 veces, consecutivamente; y que el *área* y sus unidades superiores é inferiores no crecen y decrecen sino de 10 en 10 veces, lo cual no debe olvidarse para evitar errores.

Recuérdese que *kilómetro cuadrado* se abrevia, **km.**^{2} ; hectómetro cuadrado, **hm.**^{2} ; decámetro cuadrado, **dam.**^{2} ; metro cuadrado, **m.**^{2} ; decímetro cuadrado, **dm.**^{2} ; centímetro cuadrado, **cm.**^{2} ; milímetro cuadrado, **mm.**^{2} — Kiloárea se abrevia **ka.**; decárea, **dca.**; área, **a.**; deciárea, **da.**; centiárea, **ca.**; miliárea, **ma.** y decimiliárea, **dma.**

Conversion de varas cuadradas en metros cuadrados.

Multiplíquense las varas cuadradas por .751, ó, divídanse por 1.3315.

Si una sala tiene 100 varas cuadradas, ¿cuántos metros cuadrados medirá?

OPERACION. 100 × .751 = m.^{2} 75.10; ó, 100 ÷ 1.3315 = m.^{2} 75.10.

Conversion de metros cuadrados en varas cuadradas.

Multiplíquense los metros cuadrados por 1.3315, ó, divídanse por .751.

Si una sala tiene 75.10 metros cuadrados, ¿cuántas varas cuadradas medirá?

OPERACION. 75.10 × 1.3315 = 100 varas cuadradas; ó, 75.10 ÷ .751 = 100 varas cuadradas.

Ejemplos para la práctica.

1.º ¿Cómo se escriben 4 metros, 5 decímetros, 6 centímetros y 28 milímetros cuadrados? R. **m.**^{2} 4.050628; ó, **dm.**^{2} 405.0628; ó, **cm.**^{2} 40,506.28; ó, **mm.**^{2} 4,050,628.

2.º Enuncie el número 5600789001002 en kilómetros cuadrados, etc., hasta milímetros cuadrados. R. 5 **km.**^{2} , 60 **hm.**^{2} , 07 **dam.**^{2} , 89 **m.**^{2} , 00 **dm.**^{2} , 10 **cm.**^{2} y 02 **mm.**^{2}

3.º ¿Cómo se escriben 3 kiloáreas, 4 hectáreas, 5 decáreas, 6 áreas, 7 deciáreas y 8 miliáreas? R. **ka.** 3.456708; ó, **ha.** 34,.56708; ó, **dca.** 345.6708; ó, **a**; 3,456.708; ó, **da.** 34,567.08; ó, **ca.** 345,670.8; ó **ma.** 3,456,708.

4.º ¿Cuántas hectáreas, etc., hay en 27,035,840. 16 metros cuadrados? R. **ha.** 2,703; **dca.** 5; **a.** 8; **da.** 4; **ca.** 0; **ma.** 1; y **dma.** 6; ó, 2,703 **ha.**, 58 **a.**; 40 **ca.** y 16 decimiliáreas.

5.º ¿Cuántos **m.**^{2} y decímetros cuadrados hay en **ha.** 2,703.584016? R. 27,035,840.16.

6.º ¿Cuántas varas cuadradas, etc., hay en 345 metros cuadrados?

7.º ¿Cuántos metros cuadrados, etc., hay en 2,874 $\frac{3}{4}$ varas cuadradas?

8.º ¿Cuántos kilómetros cuadrados hay en una legua cuadrada nacional?

9.º ¿Cuántos kilómetros cuadrados hay en una legua kilométrica cuadrada oficial para la venta de tierras nacionales?

10.º ¿Cuántas hectáreas hay en un lote de tierras nacionales que tiene 4 leguas kilométricas cuadradas? R. 10,000 hectáreas.

11.º ¿Cuántas hectáreas hay en 4 leguas cuadradas nacionales?

12.º Reduzca á milímetros cuadrados 3 $\frac{4}{5}$ miriámetros cuadrados.

13.º Reduzca 2,340,500,000,010 milímetros cuadrados á kilómetros cuadrados, etc.

14.º Reduzca 5 hectáreas y 94 áreas á miliáreas.

15.º Reduzca 13,567,000,009 centimilimiliáreas á hectáreas.

16.º ¿Cuántas varas cuadradas, etc., hay en 87 hectáreas, 75 áreas y 43 centiáreas?

Medidas cúbicas ó de volúmen.

Estas medidas sirven para medir la estension en largo, ancho, espesor ó altura.

Las medidas cúbicas son *cubos* que toman sus nombres de la longitud de sus lados: 1 *metro cúbico* es un cubo que tiene 1 metro lineal por cada uno de sus lados ó caras; 1 pie cúbico es un cubo que tiene 1 pié lineal por cada lado, etc.

Las medidas cúbicas, así como las cuadradas, son imaginarias y nos formamos juicio de su magnitud por la estension de las medidas lineales de que se forman.

Se llama *cubo* un cuerpo sólido que tiene seís caras ó lados que son cuadrados iguales.

Los gobiernos se sirven de estas medidas, en muchos casos, para computar los derechos de aduana; y las empresas de vapores y de caminos de hierro, para cobrar el flete de las mercaderías que teniendo poco peso ocupan mucho espacio.

Medidas antiguas de volúmen ó cúbicas.				Equivalencias legales en metros cúbicos.	
Vara cúbica	Piés cúbicos	Pulgadas cúbicas	Líneas cúbicas		
1=	27	46,656	80,621,468	0	650812752
	1=	1,728	2,985,984	0	024104176
		1=	1,728	0	000013949
			1=	0	00000000807

ADVERTENCIA. La *tonelada de arqueo* tiene 8 codos cúbicos de ribera = 70.189450 piés cúbicos, que equivalen á 1.884692254 metros cúbicos.

El *metro cúbico* es la unidad principal de las medidas cúbicas ó de volúmen del *sistema métrico* y equivale á 1.5365405..... varas cúbicas: el metro cúbico reemplaza á la vara cúbica.

El metro cúbico y sus submúltiplos son las unidades usadas para medir la capacidad de una habitacion, de la bodega de un buque, de una caja, etc., y, tambien, para medir el volúmen ó la solidez de los cantos, de las piedras, etc.

El metro cúbico, con el nombre de *Estéreo*, es la unidad principal empleada en la medicion de las maderas de construccion y en la de la leña y el carbon, aunque estos combustibles se miden mas generalmente por su peso.

MEDIDAS LEGALES DE VOLÚMEN Ó

Miriámetro cúbico	Kilómetros cúbicos	Hectómetros cúbicos	Decámetros cúbicos	Metros cúbicos ó Estéreos	Decímetros cúbicos	Centímetros cúbicos.
1=	1,000	1,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000,000	1,000,000,000,000,000	1,000,000,000,000,000,000
	1=	1,000	1,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000,000	1,000,000,000,000,000
		1=	1,000	1,000,000	1,000,000,000	1,000,000,000,000
			1=	1,000	1,000,000	1,000,000,000
				1=	1,000	1,000,000
					1=	1,000
						1=

Nótese que el *metro cúbico* y sus múltiplos y submúltiplos crecen y decrecen de 1000 en 1000 veces. El *Estéreo* y sus unidades superiores é inferiores no crecen ni decrecen sino de 10 en 10 veces.

Recuérdese que kilómetro cúbico se abrevia, **km.**^{3}; hectómetro cúbico, **hm.**^{3}; decámetro cúbico, **dam.**^{3}; metro cúbico, **m.**^{3}; decímetro cúbico, **dm.**^{3}; centímetro cúbico, **cm.**^{3}; y milímetro cúbico, **mm.**^{3}. *Estéreo* se abrevia, **s.**; deciestéreo, **ds.**; centiestéreo, **cs.**; y miliestéreo, **ms.**

Conversion de varas cúbicas en metros cúbicos.

Multiplíquense las varas cúbicas por .6508, ó divídanse por 1.53654.

Si la bodega de un buque tiene 500 varas cúbicas de capacidad, ¿cuántos metros cubicos medirá?

OPERACION. 500 × .6508 = m.^{3} 325.4000; ó, 500 ÷ 1.53654 = m.^{3} 325.4000.

Las únicas unidades del *estéreo* que se usan son el *decaestéreo* y el *deciestéreo*.

La *tonelada métrica de arqueo* equivale al volúmen de 1 metro cúbico y ocupa el mismo espacio que 1,000 kilógramos de agua destilada, á la temperatura de su condensacion máxima, que hacen, exactamente, 1 *tonelada métrica de peso:* sirve para medir la capacidad de los buques.

Pero la *unidad legal* empleada actualmente para medir la capacidad de los buques mercantes en los puertos de la República, se llama *Tonelada de arquéo,* = 2.830 metros cúbicos, la cual reemplaza á la antigua tonelada de arquéo.

CÚBICAS. MILÍMETROS CÚBICOS	EQUIVALENCIAS en varas cúbicas.	
1,000,000,000,000,000,000,000	1,536,540,594,006	675375
1,000,000,000,000,000,000	1,536,540,594	006675375
1,000,000,000,000,000	1,536,540	594006675375
1,000,000,000,000	1,536	540594006675375
1,000,000,000	1	536540594006675375
1,000,000	0	001536540594006675375
1,000	0	000001536540594006675375
1=	0	000000001536540594006675375

Conversion de metros cúbicos en varas cúbicas.

Multiplíquense los metros cúbicos por 1.53654, ó, divídanse por .6508.

Si la bodega de un buque tiene 325.4000 metros cúbicos, ¿cuántas varas cúbicas medirá?

OPERACION. 325.4000 × 1.53654 = 500 varas cúbicas; ó, 325.4000 ÷ .6508 = 500 varas cúbicas.

Ejemplos para la práctica.

1.º ¿Cómo se escriben 4 metros, 5 decímetros, 16 centímetros y 328 milímetros cúbicos? R. m.^{3} 4.005016328; ó, dm.^{3} 4,005.016328; ó, cm.^{3} 4,005,016.328; ó ,mm.^{3} 4,005,016,328.

2.º Enuncie el nùmero 1360000032450740002 en kilómetros cúbicos, etc., hasta milímetros. R. **km.**^{3} 13; **hm.**^{3} 609; **dam.**^{3} 000; **m.**^{3} 324; **dm.**^{3} 507; **cm**^{3} 400; y **mm.**^{3} 002.

3.º ¿Cómo se escriben 24 estéreos, 7 deciestéreos, 8 centiestéreos y 9 miliestéreos? R. **S.** 24.789; ó, **ds.** 247,89; ó, **cs.** 2478.9; ó, **ms.** 24,789.

4.º Reduzca 24,789 miliestéreos á estéreos, etc.

5,º ¿Cuántos metros cúbicos, etc., hay en 4,576,324,569 milímetros cúbicos?

6.º Reduzca 8 metros cúbicos y 340 decímetros cúbicos á milímetros cúbicos.

7.º ¿Cuántos centímetros cúbicos hay en 3 hectómetros cúbicos, 950 metros cubicos y 375 decímetros cúbicos?

8.º ¿Cuántas varas cúbicas, etc., hay en 2,734 decámetros cúbicos?

9.º ¿Cuántas toneladas de arqueo hay en 15.624 metros cúbicos?

10.º ¿Cuántos metros cúbicos hay en $9\frac{1}{2}$ toneladas de arqueo?

10.º ¿Cuántas toneladas de arquéo, etc., hay en 19.340742 metros cúbicos?

12.º ¿Cuántos metros cúbicos hay en $7\ \frac{3}{4}$ toneladas de arqueo?

13.º ?Cuántas varas cúbicas etc., hay en $154\ \frac{4}{5}$ toneladas de arqueo?

14.º ¿Cuántas varas cúbicas etc., de diferencia hay entre la tonelada de arqueo legal y la tonelada de arqueo antigua?

Medidas de peso ó ponderales.

Estas medidas sirven para determinar la gravedad que tienen los cuerpos.

La *libra* era la unidad legal de las medidas ponderales antiguas en la República, las cuales han sido reemplazadas por las medidas métricas de peso.

Medidas antiguas de peso ó ponderales.

Tonelada	Quintales	Arrobas	Libras	Onzas	Adarmes	Granos	Equivalencias legales en kilógramos.	
1=	20	80	2,000	32,000	512,000	18,432,000	918	800
	1=	4	100	1,600	25,600	921,600	45	940
		1=	25	400	6,400	230,400	11	485
			1=	16	256	9,216	0	4594
				1=	16	576	0	0287125
					1=	36	0	0017945
						1=	0	000049848

Advertencia:—Además de estas medidas, se usan todavía las siguientes:

1 *pesada* de cueros lavados de carnero = 30 libras = 13.782 kilóg.

1 id. id. cueros secos = 35 libras = 16.079 kilóg.

1 id. id. id. salados = 60 libras = 27.5 4 kilóg.

Medidas antiguas farmacéuticas.

Libra	Onzas	Dracmas	Escrúpulos	Ovalos	Granos	Equivalencias legales en gramos.	
1 =	12	96	288	576	6,912	344	55
	1 =	8	24	48	576	28	7125
		1 =	3	6	72	3	589
			1 =	2	24	1	1963
				1 =	12	0	59815
					1 =	0	049845

La unidad de peso usada para el oro y la plata era el marco $= \frac{1}{2}$ libra $= 8$ onzas.

Medidas antiguas para el oro.

Marco	Castellanos	Tomines	Granos	Equivalencias legales en gramos.	
1=	50	400	4,800	229	70
	1=	8	96	4	594
		1=	12	0	57425
			1=	0	04785

Nota: 4.3535 marcos hacen 1 kilógramo.

Medidas antiguas para la plata

Marco	Onzas	Ochavos	Granos	Equivalencias legales en gramos	
1=	8	64	4,800	229	70
	1=	8	600	28	7125
		1=	75	3	589
			1=	0	0478

ADVERTENCIA. El *marco por cajon*, medida que usan los mineros en República, es el peso del mineral puro que hay en los 50 quintales de mineral bruto que contiene el *cajon* usual.

Medidas antiguas para las piedras preciosas.

Onza	Quilates	Granos	Equivalencias legales en gramos.	
1=	140	560	28	7125
	1=	4	0	205089
		1=	0	051272

Nota. El quilate se subdivide en mitades, cuartas, octavas, 16, 32, y 64 partes.

Para determinar el valor de un diamante en bruto que sea tallable, se multiplica su peso, *en quilates,* por sí mismo, y este producto se multiplica por el precio de 1 quilate: así, un diamante tallable que pese 2 quilates, valdrá $ 40, si elquilate se aprecia en $ 10, porque 2 × 2 × 10 = 40.

El *gramo* es la unidad principal de las medidas de peso del *sistema métrico* y equivale á .0021767..... de libra, correspondiendo al peso, en el vacío, de 1 centímetro cúbico de agua destilada, á la temperatura de su condensacion máxima.

La *tonelada métrica de peso* tiene 1,000,000 de *gramos* ó, sean, 1000 kilógramos que hacen el volúmen de 1 *metro cúbico* ó de la *Tonelada métrica de arqueo.*

La *tonelada métrica de peso* reemplaza á la tonelada de peso antigua, y el *quintal métrico*, que tiene 100 kilógramos, al quintal antiguo.

MEDIDAS LEGALES DE PESO Ó PONDERALES.

Tonelada.	Quintales.	Miriágramos.	Kilógramos.	Hectógramos.	Decágramos.	Gramos.	Decígramos.	Centígramos.	Milígramos.	Equivalencias en libras.	
1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000	1,000,000,000	2,176	752286
	1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	100,000,000	217	6752286
		1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	21	76752286
			1=	10	100	1,000	10,000	100,000	1,000,000	2	176752286
				1=	10	100	1,000	10,000	100,000	0	2176752286
					1=	10	100	1,000	10,000	0	02176752286
						1=	10	100	1,000	0	002176752286
							1=	10	100	0	0002176752286
								1=	10	0	00002176752286
									1=	0	000002176752286

NOTA. Tonelada se abrevia, **t.**; quintal métrico, **q.**; kilógramo, **kg.**; hectógramo, **hg.**; decágramo, **dag.**; gramo, **g.**; decígramo, **dg.**; centígramo, **cg.**; y milígramo, **mg.**

Conversion de libras en kilógramos.

Multiplíquense las libras por .46, ó, divídanse por 2.18

Si un saco de arroz pesa 200 libras ¿cuántos kilógramos pesará?

OPERACION. 200 × .46 = 92 kg., ó, 200 ÷ 2.18 = 92 kg.

Conversion de kilógramos en libras.

Multiplíquense los kilógramos por 2.18, ó divídanse qor .46

Si un saco de arroz pesa 92 kilógramos, ¿cuántas libras pesará?

OPERACION. 92 × 2.18 = 200 lb.; ó, 92 ÷ .46 = 200 lb.

NOTA. Ya se ha dicho que cuando se quiera obtener un resultado más exacto en las conversiones, es preciso hacer uso de las equivalencias contenidas en los cuadros de las medidas sin despreciar ninguna cifra decimal.

Ejemplos para la práctica.

1.º Escriba 3 toneladas y 8 quintales métricos, 7 miriágramos, 6 kilógramos 5 decágramos, 4 gramos, 3 centígramos y 2 milígramos. Respuesta:

T. 3.876054032; ó, **q.** 38.76054032; ó, **miriag.** 387.6054032; ó, **kg.** 3,876.054032; ó, **hg.** 38,760.54032; ó, **dag.** 387,605.4032; ó, **g.** 3,876,054.032; ó, **dg.** 38,760,540.32; ó, **cg.** 387,605,403.2; ó, **mg.** 3,876,054,032.

2.º Reduzca 3,876,054,032 milígramos á toneladas métricas, etc.

3.º Enuncie el número 70040008102 en toneladas métricas, etc., hasta milígramos. R. 70 **t.**; 0 **q.**; 4 **miriag.**; 0 **kg.**; 0 **hg.**; 0 **dag.**; 8 **g.**; 1 **dg.**; 0 **cg.**; y 2 **mg.**

4.º ¿Cuántos kilógramos, etc., hay en 3,475 lb. y 8 onzas?

5.º ¿Cuántas libras, etc., hay en 36 kilógramos y 154 gramos?

6.º ¿Cuántas toneladas métricas, etc., hay en 170 quintales 3 $\frac{3}{4}$ @?

7.º ¿Cuántas pesadas de cueros secos hay en 215 kilógramos?

MEDIDAS DE CAPACIDAD PARA LÍQUIDOS Y ÁRIDOS.

Estas medidas sirven para medir los líquidos como el vino, el aguardiente, la leche, etc., y los áridos como el trigo, el maiz, la harina, etc.

El *frasco* era la unidad legal de las medidas antiguas de capacidad para los líquidos en la República, y la *fanega* lo era para los áridos, habiendo sido reemplazadas por las medidas métricas de capacídad que se usan para medir los líquidos y tambien los áridos.

Medidas antiguas de capacidad para líquidos.

Pipa	Cuarterolas	Barriles	Frascos	Cuartas	Médias cuartas.	Cuartos de cuartas	Equivalencias legales en litros.	
1=	4	6	192	768	1,536	3,072	456	02647
	1=	1 1/2	48	192	384	768	114	0066175
		1=	32	128	256	512	76	0044116
			1=	4	8	16	2	37513786
				1=	2	4	0	593784465
					1=	2	0	2968922325
						1=	0	14844611625

ADVERTENCIA. Además de estas medidas hay que tener en cuenta el *galon argentino* que equivale á 1.60 frascos, = 3.800219 litros; y la *caneca*, medida que usan los aguadores, = 8 frascos, = 5 galones, = 19.00109 litros.

Medidas antiguas de capacidad para áridos.

Fanega	Medias fanegas.	Cuartillas.	Medias cuartillas.	EQUIVALENCIAS LEGALES EN LITROS.	
1=	2	4	8	137	272
	1=	2	4	68	636
		1=	2	34	318
			1=	17	159

ADVERTENCIA. Para medir el maíz en espiga se usa la fanega doble=8 cuartillas=274.544 litros.

El *almud*, que es igual al *celemin* castellano, no representa una capacidad igual en las provincias de la República donde se usa: por ejemplo, el *almud* de Tucuman=31.35283 litros; el de Corrientes=21.4925 litros; el de Santa Fé=18.3298 litros, etc., por lo cual se vé que carece de la unidad de medida que es tan indispensable para el comercio.

El *litro* es la unidad principal de las medidas de capacidad para líquidos y áridos del *sistema métrico*, siendo igual su volúmen al de 1 *decímetro cúbico*.

Un *litro* de agua destilada pesa 1 *kilógramo* exactamente=2.17675....libras.

El *kilólitro*,=1000 litros, tiene la capacidad de 1 metro cúbico,=1 tonelada métrica de arqueo.

La medida efectiva, *litro*, es de una forma cilíndrica: el que se usa para medir el vino, el aguardiente, etc., es de estaño ó de hoja de lata, y el que sirve para medir el arroz, la harina, etc., es de madera, generalmente.

El *litro*, el *decálitro*, el *hetólitro*, y el *decílitro*, son las medidas usuales para los líquidos, y estas mismas medidas y el *hetólitro doble* son las que se emplean para medir las materías secas.

Para la leche se usan el *doble litro*, el *litro*, el *medio litro*, el *decílitro*, el *decílitro doble* y el *medio decílitro*.

Para el aceite se emplean las mismas medidas que para la leche, y además el *centílitro* y el *doble centílitro*, sin embargo de que este líquido se mide más frecuentemente por el peso.—El carbón, la leña y demás combustibles se deben vender por el peso y nó por medida.

Medidas legales de capacidad para líquidos y áridos.

Miriálitros	Kil litros	Hectólitros	Decálitros	Litros	Decílitros	Centílitros	Mililitros	Equivalencias para líquidos en frascos.		Equivalencias para áridos en fanegas.	
1=	10	100	1.000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000	4,210	28193		848
	1=	10	100	1,000	10 000	100,000	1,000,000	421	028193	7	2848
		1=	10	100	1,000	10,000	100,000	42	1028193	0	72848
			1=	10	100	1,000	10,000	4	21028193	0	072848
				1=	10	100	1,000	0	421028193	0	0072848
					1=	10	100	0	0121028193	0	00072848
						1=	10	0	00121028193	0	000072848
							1=	0	00042	0	0000072848

NOTA: Kilólitro se abrevia, **kl**; hectólitro, **hl**; decálitro, **dal**; lítro, **l**; decílitro, **dl**; centilitro, **cl**; y mililitro, **ml**.

Conversion de frascos en litros.

Multiplíquense los frascos por 2.3751, ó, divídanse por .421

¿Cuántos litros hay en 100 frascos?

OPERACION. 100. × 2.3751 = 237.51 litros; ó, 100 ÷ .421 = 237.52 litros.

Conversion de litros en frascos.

Multiplíquense los litros por .421, ó, divídanse por 2.3751

¿Cuántos frascos hay en 237.52 litros?

OPERACION. 237.52 × .421, = 100 frascos, ó, 237.52 ÷ 2.3751, = 100 frascos.

Conversion de fanegas en hectólitros.

Multiplíquense las fanegas por 1.37; ó, divídanse por .73

¿Cuántos hectólitros hay en 29.20 fanegas?

OPERACION. 29.20 × 1.37 = 40 hectólitros; ó, 29.20 ÷ .73 = 40 hectólitros.

Conversión de hectólitros en fanegas.

Multiplíquense los hectólitros por .73; ó, divídanse por 1.37.

¿Cuántas fanegas hay en 40 hectólitros?

OPERACION. 40. × .73 = 29.20 fanegas; ó, 40. ÷ 1.37 = 29.20 fanegas.

Ejemplos para la práctica.

1.º ¿Cómo se escriben 4 miriálitros, 5 hectólitros, 6 litros y 7 centílitros?

R. **Mirial.** 4.050607; ó, **kl.** 40.50607; ó, **hl.** 405.0607; ó, **dal.** 4,050.607; ó, **l.** 40,506.07; ó, **dl.** 405,060.7, ó, **cl.** 4,050,607.

2.º Enuncie el número 23456889 en kilólitros, etc., hasta milílitros. R. 23 **kl.**, 4 **hl.**, 5 **dal.**, 6 **l.**, 8 **dl.**, 8 **cl.**, y 9 **ml.**

3º. ¿Cuántos decílitros hay en 2 miriálitros, 9 decálitros, 7 hectólitros y 16 litros?

4.º Reduzca 9,345,078 centílitros á hectólitros y litros.

5.º Convierta 864 litros en cuarterolas.

6.º ¿Cuántos litros, etc., hay en 154 frascos y 3 cuartas?

7.º ¿Cuántos barriles, etc., hay en 258 litros y 18 centílitros?

8.º ¿Cuántos litros, etc., hay en 376 $\frac{1}{2}$ cuartas?

9.º ¿Cuántas pipas etc., hay en 7,695 litros, 8 decílitros y 15 milílitros.

10.º ¿Cuántos galones argentinos hay en 37 litros y 9 decílitros?

11.º ¿Cuántos litros, etc., hay en 98 galones argentinos?

12.º ¿Cuántos frascos, etc., hay en 165.75 galones argentinos?

13.º ¿Cuántas fanegas, etc., hay en 534.68 litros?

14.º ¿Cuántos hectólitros, etc., hay en 73 $\frac{3}{5}$ fanegas?

15.º ¿Cuántas cuartillas, etc., de maíz hay en 237 $\frac{3}{4}$ hectólitros?

16.º ¿Cuántos hectólitros, etc., hay en 340 medias fanegas de trigo?

17.º ¿Cuántas medias cuartillas, etc., hay en 89 hectólitros, 8 decálitros y 6 litros?

18.º ¿Cuántos hectoiitros, etc., hay en 39 fanegas de maíz en espiga?

19.º ¿Cuántas fanegas, etc., de maíz en espiga hav en 4,562 hectólitros?

Otras medidás que conviene conocer.

1 gruesa = 12 docenas, = 144 unidades.

1 resma de papel = 20 manos de á 24 pliegos, = 480 pliegos.

Con pliegos doblados en dos se forman *libros en fólio;* doblados en cuatro, *libros en cuarto;* doblados en ocho, *libros en octavo,* etc.

MONEDAS.

Llámanse *monedas* unas piezas redondas de oro, plata, cobre ó niquel, selladas ó acuñadas, que tienen ciertos valores fijados por la Ley y que sirven de instrumentos de cambio.

Tambien se estiman como monedas los billetes de bancos ó el papel moneda porque sustituyen á las monedas metálicas facilitando los cambios.

Se determina la ley ó el título de las monedas y barras ó pastas de oro, plata, cobre y niquel, considerándose divididos estos metales en 1000 partes iguales ó *milésimos* de los que 900 son de metal puro, generalmente, y los 100 restantes de aligacion.

Las monedas argentinas de oro y de plata tienen 900 milésimos *de fino,* metal puro, y 100 de cobre; y las de cobre tienen 995 milésimos de fino, 4 de estaño y 1 de zinc.

Entiéndese por ley ó título de las monedas, barras, etc., la mayor cantidad de metal puro contenido en la aligacion.

Se determinaba, ántes, la ley de las monedas, pastas, etc., de oro, considerándose dividido este metal en 24 partes iguales, llamadas *quilates*, teniendo 4 granos cada quilate; de modo que una aligacion compuesta de 18 partes de oro puro y 6 de otro metal, se clasificaba *oro de 18 quilates.*

En cuanto á las monedas, pastas, etc., de plata se detèrminaba su ley suponiéndose dividido este metal en 12 partes iguales llamadas *dineros*, teniendo cada dinero 24 granos.

Monedas Argentinas.

La unidad monetaria de la República es el *peso de oro* ó el *peso de plata*, que tienen 100 centésimos ó *centavos* respectivamente.

27 pesos de plata colocados horizontalmente, tocando borde con borde, y 1 milímetro más, hacen la longitud exacta del *metro.*

DE ORO.

VALORES.	Ley ó título.	Gramos de peso.	Milímetros de Diámetro.
Unidad = $ 1.		1.6129	
$\frac{1}{2}$ argentino = 2.50.	900 milésimos	4.03225	19.
Argentino = 5.		8.0645	22.

DE PLATA.

VALORES.	Ley ó título.	Gramos de peso.	Milímetros de Diámetro.
Unidad=$ 1.		25.	37.
Pieza de 50 *centavos*		12 $\frac{1}{2}$	30.
Id. 20 id.	900 milésimos	5.	23.
Id. 10 id.		2 $\frac{1}{2}$	18.
Id. 5 id.		1 $\frac{1}{4}$	16.

DE COBRE.

VALORES.	Ley ó título.	Gramos de peso.	Milímetros de Diámetro.
Pieza de 2 *centavos*	995 milésimos	10.	30.
Id. 1 id.		5 $\frac{1}{4}$	25.

De 1 á 15 $\frac{1}{2}$ es la relacion entre el oro y la plata, esto es, el oro vale 15 $\frac{1}{2}$ veces más que la plata.

Para hallar la relacion entre el oro y la plata en barras ó pastas de estos metales divídase el precio de 1 unidad de peso del oro por el precio de la misma unidad de la plata y el cociente será la relacion bmscada.

Valor par, legal, de las monedas estranjeras.

PIEZAS DE ORO.

Ł ó soberano con...........	916 $\frac{2}{3}$ miles. de ley y	7.981	gramos de peso=$	5.04
Pieza de 20,000 *reis* del Brasil.	916 $\frac{2}{3}$ „ „ „	17.926	„ „ „	„ 11.32
Id de 20 *francos*.........	900 „ „ „	6.451	„ „ „	„ 4.00
Id de 20 *marcos*..........	900 „ „ „	7.9649	„ „ „	„ 4.94
Doblon de 5 *pesos* españoles...	900 „ „ „	8.336	„ „ „	„ 5.166
Pieza de 25 *pesetas* „ ..	900 „ „ „	8.0645	„ „ „	„ 5.00
Id de 20 *soles* del Perú.•...	900 „ „ „	32.258	„ „ „	„ 20.00
Id de 5 „ „	900 „ „ „	8.0645	„ „ „	„ 5.00
Cóndor de 10 *pesos* de Chile...	900 „ „ „	15.253	„ „ „	„ 9.455
Aguila de 10 „ E. Unidos..	900 „ „ „	16.717	„ „ „	„ 10.364
Onza de 16 id hispano americana	875 „ „ „	27.000	„ „ „	„ 16.275

PIEZAS DE PLATA.

Sol peruano con....	900	miles. de ley y	25	gramos de peso=$	0.84
Peso chileno „	900	„ „ „	25	„ „ „ „	0.64
„ boliviano „ ·............	900	„ „ „	25	„ „ „ „	0.84
„ „	900	„ „ „	20	„ „ „ „	0.67
Peseta peruana, chilena, boliviana	900	„ „ „	5	„ „ „ „	0.1643
Id boliviana	900	„ „ „	$4\frac{1}{2}$	„ „ „ „	0.145

El *peso* del Uruguay tiene..... 917 miles. de ley y 25.48 gramos de peso=$ 1.072

Ejemplos para la práctica.

1.° ¿Cuántos centavos hay en $3\frac{1}{2}$ argentinos?

2.° ¿Qué ley ó título tiene la moneda argentina, y cuántas piezas de á 5 centavos hay en 27 medios argentinos?

3.° ¿Cuántos gramos pesa 1 argentino, y cuántas piezas de á 20 centavos contiene?

4.° ¿Cuál es el peso y diámetro de 1 peso de plata argentino, y cuántos cuartos de centavo contiene?

5.° ¿Cuantos pesos de plata colocados borde con borde, hacen la longitud exacta de 1 metro si el peso tiene 37 milímetros de diámetro?

6.° ¿Cuántos pesos, etc., hay en 25 libras esterlinas?

7.° ¿Cuántas libras esterlinas, etc., hay en $ 487.75?

8.° ¿Cuántos francos hay en $ 3,637.20?

9.° ¿Cuántos pesos hay en 698.70 francos?

10.° ¿Cuántos marcos hay en $ $475\frac{3}{4}$?

11.° ¿Cuántos pesos hay en 3,290.40 marcos?

12.° ¿Cuántos pesos del Uruguay se pueden comprar con 347 argentinos?

Suma ó adicion de números denominados ó complejos.

Escríbanse las unidades de la misma especie en columnas verticales y tírese una raya horizontal por debajo para separar la suma total: empezando por la especie inferior, adiciónese cada columna separadamente y escríbanse las sumas parciales debajo; pero cuando la suma de cualquiera columna contenga una ó mas unidades de la especie superior inmediata, escríbase el resíduo que hubiere y adiciónense las unidades restantes á dicha columna superior inmediata. Las sumas parciales que resulten serán la suma total buscada.

Caso 1.° ¿Cuál es la suma total de los siguientes denominados?

OPERACION.

2 varas, 1 pié, 3 pulgadas. + 5 « 0 « 2 « + 4 « 1 « 0 « = 11 varas, 2 piés, 5 pulgadas.	3 pulgadas + 2 son 5 pulgadas que escribí debajo; 1 pié + 1 son 2 piés que tambien escribí debajo; y 2 vs. + 5 + 4 son 11 vs. que igualmente escribí debajo para terminar la operacion.

Caso 2.º ¿Cuánto suman los siguientes denominados?

3 libras esterlinas, 15 chelines 9 peniques. + 5 « « 7 « 6 « + 6 « « 8 « 10 « = 15 libras esterlinas, 12 chelines, 1 penique.	9 peniques + 6 + 10 = 25 peniques ó sean 2 chelines y 1 penique; escribí 1 penique debajo y adicioné los 2 cheli-

nes restantes á la columna de chelines: 2 chelines + 15 + 7 + 8 = 32 chelines ó sean 1 libra y 12 chelines; escribí 12 chelines debajo y adicioné la libra restante á las libras para terminar la operacion.

Problemas.

1.º ¿Cuánto suman 4 tons., 18 qq. 3 @, 5 lb. y 13 onzas, + 5 tons., 2 @, 14 lb. y 6 onzas, + 17 qq., 2 @, 20 lb. y 13 onzas?

2.º Antonio vendió 15 gruesas y 7 docs. de plumas, + 8 gruesas, 9 docs. y 8 plumas + 11 docs. y 9 plumas. ¿Cuántas gruesas, etc., vendió?

3.º ¿Cuánto suman 3 argentinos, 1 pieza de $\frac{1}{2}$ \$; 1 id. de $\frac{1}{5}$ de \$, 1 id. de $\frac{1}{10}$ de \$, + 2 argentinos, 1 pieza de $\frac{1}{5}$ de \$, 1 id. de $\frac{1}{20}$ de \$, + 1 argentino, 1 pieza de $\frac{1}{2}$ \$, 1 id. de $\frac{1}{10}$ de \$, 1 id. de $\frac{1}{50}$ avo de \$ y 1 id. de $\frac{1}{100}$?

4.º Un barco cargado de tasajo salió de aquí para el Brasil y anduvo el primer dia de viaje 2° 36′ 45″; el segundo, 3° 50″; y el tercer dia, 4° 47′ 56″. ¿Cuántas millas marinas habia andado en los tres dias?

5.º Compré cuatro piezas de cinta: la 1.ª tenia 20 m. 8 dm. y 7 cm.; la 2.ª 12 m. 9 dm. y 9 cm.; la 3.ª, 25 m. 5 dm. y 4 cm., y la 4.ª, 30 m. y 8 mm. ¿Cuántos metros, etc., habia en las 4 piezas?

6.º Pedro compró 34 $\frac{1}{2}$ kg. de café, + 19 $\frac{3}{4}$, + 2 q. métricos y 9 kg., + 89 kg., 37 hg. y 8 g., + 24 dág., 14 mg. ¿Cuántos quintales, etc., compró?

6.º Pío recibió Ł 3 — 18 — 9, + Ł 7 — 17 — 8, + Ł 6 — 15 — 10. ¿Cuántas libras esterlinas recibió en todo?

8.º ¿Cuánto suman 4/5 de Ł, 2/3 de chelin, 7/8 de penique, 3/8 de Ł, y 1/6 de chelin? R. Ł. 1 — 4 — 4 — 3 1/2.

Resta ó sustraccion de números denominados ó complejos.

Escríbanse las unidades del sustraendo debajo de las del minuendo, lo mismo que para sumar, y comenzando por la especie inferior, hágase la sustraccion de cada co-

lumna separadamente para hallar la resta; pero cuando cualquiera de los números del sustraendo sea mayor que su correspondiente del minuendo, adiciónese á éste, mentalmente, una unidad de la especie superior inmediata, reducida á su especie, y efectúese entónces la sustraccion, cuidándose de adicionar, mentalmente, dicha unidad, 1, al sustraendo de la columna superior inmediata ántes de practicar su resta. Los diferencias parciales que resulten serán la resta total buscada.

Caso 1.º ¿Cuál es la resta de los siguientes denominados?

OPERACION.	9 metros,	5 decímetros,	8 centímetros.
	— 7 «	2 «	4 «
	= 2 metros,	3 decímetros,	4 centímetros.

Caso 2.º ¿Cuál es la resta de los siguientes denominados?

OPERACION.	20 libras	esterlinas,	8 chelines	5 peniques
	— 15 »	»	17 »	10 »
	= 4 »	»	10 »	7 »

No pudiendo restar 10 de 5, adicioné *mentalmente* al 5 los 12 peniques que tiene 1 chelin; entonces resté 10 de 17 peniques y escribí la resta, 7, debajo de los peniques: el chelin adicionado al minuendo lo sumé *mentalmente* con los 17 del sustraendo, y como no podía restar 18 de 8, adicioné *mentalmente* al 8 los 20 chelines que tiene 1 libra; resté luego 18 de 28 chelines y escribí la resta, 10, debajo de los chelines: la libra adicionada al minuendo la sumé *mentalmente* con las 15 del sustraendo y, por último, resté 16 de 20 libras, escribiendo la resta 4, debajo de las libras para terminar la operacion.

Problemas.

1.º Si de 12 tons., 9 qq., 1 @ y 7 lb. de carbon, gasto 10 tons., 15 qq., 3 @ y 20 lb., ¿cuántas toneladas, etc., me quedarán?

2.º Si de 13 kg., 5 hg., y 4 g. de azúcar, vendo 9 kg., 7 dag., y 9 dg., ¿cuántos kilógramos, etc., quedarán?

3.º De 30 hl., 4 dal., 3 l., 15 cl., de vino se consumieron 25 hl., 7 dal., 8 l., 9 dl., y 13 ml.: ¿cuántos hectólitros, etc., quedaron?

4.º Si de 5 pipas. 20 frascos y 2 cuartas de aguardiente, se venden 2 pipas, 3 cuarterolas, 1 barril, 30 frascos y 3 cuartas: ¿Cuántas pipas, etc., quedarán?

5.º Pio recibió Ł 234 — 7 — 5 y pagó Ł 159 — 18 — 7: ¿Cuántas libra esterlinas, etc., le quedaron?

6.º Un pagaré fechado en Octubre 2 de 1886 fué pagado á su vencimiento el 30 de Abril de 1888: ¿Qué plazo tenía este pagaré?

7.º Los Estados-Unidos proclamaron su independencia el 4 de Julio de 1776. ¿Cuántos años, etc., han transcurrido hasta el 15 de Mayo de 1888?

8.º ¿Cuántos años, meses y dias han transcurrido desde el 25 de Mayo de 1810, fecha en que se proclamó la independencia de la República Argentina, hasta el 2 de Julio de 1888? R. 78 años, 1 mes y 7 dias.

Multiplicacion de números denominados ó complejos.

Para multiplicar un número denominado ó complejo por otro incomplejo, multiplíquese cada especie, separadamente, por el multiplicador empezándose por la derecha, y escríbanse debajo los productos parciales que resulten, si no contienen la unidad superior inmediata; pero cuando el producto de cualquiera de las especies propuestas contenga una ó más unidades de la especie superior inmediata, escríbase el resíduo que hubiere y adiciónense las unidades restantes al resultado de la multiplicacion de dicha especie superior inmediata. Los productos parciales obtenidos serán el total buscado.

Ó, redúzcase el número denominado propuesto á quebrado de la especie superior que se requiera, ó á decimales, y procédase entónces como en la multiplicacion de quebrados ó decimales.

Siempre que ambos factores sean números denominados, redúzcanse á quebrados de la especie superior que se requiera, ó á decimales, y procédase como arriba queda dicho.

Y cuando uno de los factores sea número misto, redúzcasele á quebrado impropio ó á misto decimal, y opérese del modo ya indicado.

Caso 1.º ¿Cuánto pesarán 7 bolsas de azúcar si cada una pesa 8 @, 3 libras y 2 onzas?

OPERACION.		
	8 @ 3 lbs. 2 onzas × 7 = 56 » 21 » 14 »	Multipliqué cada especie por el multiplicador y escribí debajo los productos obtenidos.

Caso 2.º Si una pieza de cinta tiene 20 varas, 2 piés y 9 pulgadas ¿cuántas varas etc., tendrán 5 piezas?

OPERACION.		
	20 vs. 2 piés 9 pulgs. × 5 = 104 » 1 » 9 »	5 × 9 pulgadas = 45 pulgadas que contienen 3 piés y 9 pulgadas; escribí estas 9 pulga-

das debajo de las pulgadas y reservé los 3 piés restantes para adicionarlos al producto de los piés; 5 × 2 = 10 piés, más os 3 piés reservados, = 13 piés que contienen 4 varas y 1 pié; escribí 1 pié debajo de los piés y reservé las 4 varas restantes para adicionarlas al producto de las varas: 5 × 20 varas = 100 varas, más las 4 varas reservadas, = 104 varas que escribí debajo de las varas para terminar la operacion.

OPERACION POR QUEBRADOS.

20 vs., 2 piés, 9 pulgs., × 5, = $\frac{753}{36}$ vs. × $\frac{5}{1}$, = $\frac{3765}{36}$, = 104 varas, 1 pié y 9 pulgadas.

OPERACION POR DECIMALES.

20 vs., 2 piés, 9 pulgs., × 5., = 20.91 $\frac{2}{3}$ × 5., = 104 vs., 1 pié 9 pulgs.

Caso 3.º ¿Cuánto costarán 6 toneladas, 5 quintales y 3 arrobas de carbon inglés al precio de 2 libras esterlinas, 4 chelines y 6 peniques la tonelada?

OPERACION POR QUEBRADOS.

6 ton., 5 qq., 3 @, × Ł 2—4—6, = $\frac{503}{80}$ ton. × $\frac{534}{240}$ Ł, = $\frac{268602}{19200}$ Ł, = 13 libras, 19 chelines y 10 peniques.

OPERACION POR DECIMALES.

6 ton., 5 qq., 3 @, × Ł 2 — 4 — 6, = ton., 6.2875 × Ł 2.225, = 13 libras, 19 chelines y 10 peniques.

Problemas.

1.º Si una familia compuesta de 7 personas toma pasaje para Lóndres pagando por cada una Ł 105 — 18 — 9; ¿cuántas libras esterlinas, etc., costará el pasaje?

2.º Si un año civil ó comun tiene 365 dias, 5 horas, 48 minutos y 46 segundos, ¿cuántos dias, horas, etc., habrá vivido un jóven que tiene 16 años?

3.º Antonio compró un cargamento de carbon inglés que tenía 1589 toneladas, 18 quintales, 3 arrobas y 20 libras, pagando Ł 3 — 8 — 9 por cada tonelada: ¿cuántas libras esterlinas, etc., le costó este carbon.

4.º Si una locomotora anda 49 km., 5 hm., 7 dam. y 3 m. por hora, ¿cuántos kilómetros, etc., andará en 2 dias, 7 horas y 34 minutos?

5.º Si un hombre siembra al dia 2 ha., 8 dca., 7 a., y 6 da., ¿cuántas hectáreas, etc., sembrará en 24 dias y 5 horas?

6.º Si un buque anda al dia 2°, 25′ y 10″, ¿cuántas millas marinas andará en 9 dias y 27 horas?

DIFERENCIA DE TIEMPO ENTRE DOS LUGARES CUYAS LONGITUDES CONOCEMOS

Tabla de tiempo y longitud.

24 horas	(1 dia)	=	360°	(grados)
60 minutos	(1 hora)	=	15°	»
4 »		=	1°	»
4 segundos		=	1′	(minuto)
4 terceros		=	1″	(segundo)

Para hallar la diferencia de tiempo que hay entre dos lugares, conocidas sus longitudes, multiplíquese por 4 la diferencia de longitud que haya entre los lugares propuestos y el producto que resulte será la diferencia de tiempo buscada.

Si la Habana se halla situada á los 84° 43′ de longitud occidental, y Lima á los 75°, en la misma direccion, ¿qué diferencia de tiempo habrá entre dichas capitales?

OPERACION. 84° 43′ longitud de la Habana.
— 75° » » Lima.
= 9° 43′, diferencia de longitud.
× 4
= 38′ 52 segundos de tiempo.

Cuando un lugar está al Este y otro lugar al Oeste, se halla la diferencia de longitud entre ambos lugares sumando sus longitudes; pero si la suma obtenida excede de 180 grados se restará de los 360 en que se supone dividida la Tierra, y la resta será la diferencia de longitud buscada.

Y puesto que parece que el *Sol* vá de *Este* á *Oeste*, se deduce que al ser las 12 del dia en un lugar, serán más de las 12 en todos los lugares que se encuentren á su *Este*, y ménos de las 12 en todos los que se hallen á su *Oeste*.—Por consiguiente,

Conociéndose la diferencia de tiempo que hay entre dos lugares y la hora de uno de ellos, se hallará la hora que es en el otro lugar sumándose la diferencia de tiempo con la hora que sea en el lugar que se encuentre al Este, ó restándose dicha diferencia de tiempo de la hora que sea en el lugar que esté al Oeste.

Problemas.

1.º Estando Nueva-York á los 74° 1' de longitud occidental, y San Francisco de California á los 122°, en la misma direccion, ¿qué diferencia de tiempo habrá entre dichas ciudades?

2.º Si Washington está á los 77° 1' de longitud occidental y el Cabo de Buena Esperanza á los 18° 28' de longitud oriental, ¿qué hora será en Washington cuando sea la una de la tarde en el Cabo? R. Las 6, 38 minutos y 4 segundos de la tarde.

Division ó particion de números denominados ó complejos.

Para dividir un número denominado ó complejo por otro incomplejo, pártase cada especie, separadamente, por el divisor dado comenzándose por la izquierda: cuando quede algun resíduo, redúzcasele á la especie inferior inmediata del dividendo y adiciónesele para formar un nuevo dividendo; pártase éste por el divisor y prosígase la operacion de una manera análoga hasta que se haya dividido la especie menor propuesta: los cocientes parciales que resulten, y el último resíduo que hubiere, serán la respuesta buscada.

O, redúzcase el denominado propuesto á quebrado de la especie superior que se requiera, ó á decimales, y procédase entónces como en la division de quebrados ó decimales.

Siempre que los dos términos de la division sean números denominados, redúzcanse á quebrados de la especie superior que se requiera, ó á decimales, y opérese como arriba queda dicho.

Y cuando uno de los términos de la division sea número misto ordinario, redúzcasele á quebrado impropio, ó á misto decimal, y procédase del modo ya indicado.

Caso 1.º Si 7 bolsas de azúcar pesan 56 @, 21 lbs., 14 onzas, ¿cuánto pesará cada bolsa?

OPERACION.	56 @ 21 lbs. 14 onzas	7
	00 00 00	8 @, 3 lbs., 2 onzas.

Caso 2.º Si 5 piezas de cinta tienen 104 vs., 1 pié, 9 pulgadas, ¿cuántas varas, etc., tendrá 1 pieza?

OPERACION. 104 vs., 1 pié, 9 pulgs. | 5
04 = 12 " — 20 vs., 2 piés, 9 pulgs.
13 piés
3 " = 36"
45 pulgs.
00

OPERACION POR QUEBRADOS.

104 vs., 1 pié, 7 pulgs. ÷ 5., $= \frac{3765}{36}$ vs. ÷ $\frac{5}{1} = \frac{3765}{180}$, = 20 vs., 2 piés, 9 pulgs.

OPERACION POR DECIMALES.

104 vs., 1 pié, 9 pulgs. ÷ 5., = 104.58 $\frac{1}{3}$ vs., ÷ 5 = 20 vs., 2 piés 9 pulgs.

Caso 3.° Si 6 toneladas, 5 quintales, 3 @ carbon inglés cuestan Ł 13 — 19 chelines — 10 peniques, ¿cuánto costará una tonelada?

OPERACION POR QUEBRADOS.

Ł 13 — 19 — 10 ÷ 6 tons,. 5 qq., 3 @, = $\frac{3358}{240}$ Ł ÷ $\frac{503}{80}$ tons. = $\frac{268640}{120720}$ Ł = Ł 2— 4 — 6.

OPERACION POR DECIMALES.

Ł 13 — 19 — 10 ÷ 6 tons., 5 qq. 3 @, = Ł 13.99 $\frac{1}{6}$ ÷ tons. 6. 2875, = Ł 2 — 4 — 6.

Problemas.

1.° Compré 4 cajones de mercaderaís con Ł 17 — 6 — 9: ¿Cuánto me costó cada cajon? R. Ł 4 — 6 — 8 $\frac{1}{4}$.

2.° Un legado de Ł 274 — 4 — 6 fué repartido entre 21 personas: ¿Cuánto tocó á cada una? R. 13 — 1 — 2.

3.° Un platero hizo 6 cucharas con 2 libras, 9 onzas y 15 adarmes de plata: ¿Cuánto pesaba cada cuchara?

4.° Si una familia de 8 personas consume 85 libras 12 onzas de carne en un mes: ¿Cuántas libras tocan á cada persona? R. 10 libras 11 $\frac{1}{2}$ onzas.

5.° Miguel anduvo en 34 horas 72 km., 8 hm. 6 dam. y 5 m.: ¿Cuánto anduvo en cada hora?

6.° Si 8 t., 6 qq., 9 kg., 8 hg. carbon cuestan Ł 24 — 18 — 9, ¿á cómo sale la tonelada?

7.° 256 hl., 6 dal., 8 l. y 8 dl. de vino costaron 34 argentinos, 5 medios argentinos, $\frac{1}{2}$ \$ y $\frac{1}{4}$ de \$: ¿Cuánto costó cada litro?

DIferencia de longitud entre dos lugares cuya diferencia de tiempo conocemos.

Divídase por 4 la diferencia de tiempo, en minutos y segundos de tiempo, y el cociente que resulte será la diferencia de longitud en grados y minutos.

Si la diferencia de tiempo entre la Habana y Lima es de 38 minutos y 52 segundos, ¿cuál será la diferencia de longitud entre dichas capitales?

OPERACION.	38 minutos	52 segundos	4
	2 " =	120 "	9° 43′
		172 »	
		00	

Problemas.

1.° ¿Qué diferencia de longitud hay entre Nueva-York y San Francisco de California, si la diferencia de tiempo entre estas dos ciudades es de 3 horas, 11 minutos y 56 segundos?

2° ¿Cuál es la diferencia de longitud entre Washington y el Cabo de Buena Esperanza, si cuando son las 6, 38 minutos y 4 segundos de la mañana en Washington es la una de la tarde en el Cabo?

Razones.

Llámase *razon* el resultado de la comparacion entre dos números *homogéneos*; ambos números deben ser homogéneos porque no puede haber comparacion racional entre dos cosas *heterogéneas* puesto que no podríamos decir con propiedad, que una manzana es igual, mayor ó menor que un día.

Las *razones* son de dos clases: *Razon aritmética* ó *por diferencia*, y *Razon geométrica* ó *por cociente*.

Razon aritmética es la diferencia que resulta de la comparacion hecha entre dos números, la cual se obtiene por medio de la sustraccion.

Y *razon geométrica* es el cociente que resulta de la comparacion que se hace entre dos números, la cual se obtiene por medio de la division. En uno ú otro caso, se llama *esponente* al resultado.

Los números comparados forman *un par* y se nombran *términos de la razon:* el primer término, ó sea el término de la izquierda, se denomina *antecedente* y el segundo, *consecuente*.

La *razon aritmética* se escribe colocándose un punto, ó el signo de restar, entre su antecedente y su consecuente; así, la *razon aritmética*, 12 es á 3, se escribe, 12.3, ó, 12 — 3.

El esponente de una *razon aritmética* no se altera si á cada uno de sus términos se le adiciona ó se le sustrae un mismo número, porque es evidente que si á dos cantidades les adicionamos ó sustraemos un número dado, no alteramos su diferencia.

Como la *razon aritmética* tiene escasa aplicacion en los cálculos, me ocuparé de la *razon geométrica*, que es la de uso frecuente.

La *razon geométrica* se escribe poniéndose dos puntos entre su antecedente y su consecuente, y tambien en forma de quebrado, siendo su numerador el *antecedente*, y su denominador el *consecuente;* así, la *razon geométrica*, 12 es á 3, se escribe, 12 : 3, ó, $\frac{12}{3}$.

El esponente de una *razon geométrica* no se altera si multiplicamos ó dividimos sus dos términos por un mismo número, porque el cociente de una *division* no se aumenta ni se disminuye si cada uno de sus términos se multiplica ó se divide por un mismo número; y puesto que el antecedente de una *razon geométrica* corresponde al *dividendo*, su consecuente al *divisor*, y su esponente al *cociente*, claro es que las *razones geométricas* están regidas por los mismos principios fundamentales de la *division de los números enteros*.

Las *razones* se clasifican de *directas* y de *indirectas* ó *recíprocas*.

Razon directa es el cociente que se obtiene de la division de su antecedente por su consecuente; así, 2 es la *razon directa* de 8 : 4 porque $8 \div 4, = 2$, viéndose por esto que el antecedente de una *razon directa* es igual al producto de su consecuente multiplicado por su esponente y que su consecuente es igual al cociente de su antecedente dividido por su esponente.

Razon inversa ó *recíproca* es el cociente que resulta de la division de su consecuente por su antecedente; así, $\frac{1}{2}$ es la *razon inversa* ó *recíproca* de 8 : 4 por, que $4 \div 8, = \frac{1}{2}$, de lo cual se sigue que el antecedente de una *razon inversa* ó *recíproca* es igual al cociente de su consecuente partido por su esponente, y que su consecuente es igual al producto de su antecedente multiplicado por su esponente.

La *recíproca* de un número es el cociente que resulta de dividir la unidad, 1, por dicho número; la recíproca de 8 es $\frac{1}{8}$ porque $1 \div 8. = \frac{1}{8}$, y la recíproca de 4 es $\frac{1}{4}$ porque $1 \div 4 = \frac{1}{4}$; por lo tanto, *la razon inversa* ó *recíproca* de 8 : 4 será $\frac{1}{8} : \frac{1}{4}, = \frac{1}{8} \div \frac{1}{4}, = \frac{4}{8}$ ó sea $\frac{1}{2}$.

Las *razones* se clasifican de *simples* y *compuestas*.

Razon simple es la que solo tiene un antecedente y un consecuente; y, *razon compuesta*, la que se compone de dos ó mas razones simples: las razones simples

$$\left\{\begin{matrix} 4 : 2 \\ 12 : 4 \end{matrix}\right\} \text{ forman la razon compuesta } 48 : 8.$$

La *razon* de dos quebrados comunes es igual á la *razon* de los nuevos numeradores que resulten de su reduccion á un denominador comun; así, la *razon* de

$\frac{}{4} : \frac{1}{2}, = \frac{6}{8} : \frac{4}{8}, = 6 \div 4$, viéndose por esto que el esponente de dos quebrados que tienen un denominador comun es igual al esponente de sus numeradores.

Por otro lado; la *razon directa* de dos quebrados que tienen un numerador comun es igual á la *razon inversa* de sus denominadores; así, la razon directa de $\frac{3}{5} : \frac{3}{7} = 1\frac{2}{5}$; y la razon inversa de $7 : 5 = 1\frac{2}{5}$, que es igual á la razon inversa de $\frac{1}{5} : \frac{1}{7}, = \frac{7}{5}$ ó sean $1\frac{2}{5}$.

Cuando los dos términos de una *razon* son iguales, la *razon* se denomina *Razon de igualdad* porque entónces es igual á 1; asi, la *razon de igualdad* $4 : 4$ es igual á 1 porque $4 \div 4, = 1$.

Si el antecedente es *mayor* que su consecuente, la *razon* se llama *Razon de mayor desigualdad* siendo en este caso mayor que 1; así, la *razon de mayor desigualdad* $8 : 4, = 2$ unidades porque $8 \div 4, = 2$.

Y si el antecedente es *menor* que su consecuente, se llama *razon de menor desigualdad*, y entónces es menor que 1; asi, la *razon de menor desigualdad* $4 : 8, = \frac{1}{2}$ porque $4 \div 8, = \frac{1}{2}$.

Ejercicios.

1.º ¿Cuál es el esponente de la razon directa $12 : 6$?
2.º » » » » » » $20 : 5$?
3.º ¿Cuál es el esponente de la razon inversa $4 : 8$?
4.º » » » » » » $8 : 16$?
5.º ¿Cuál es el esponente de la razon directa $\frac{3}{4} : \frac{7}{8}$?
6.º » » » » » » \$ 1 : 20 centavos?
7.º » » » » » » 20 centavos : 3 \$?
8.º » » » » » » 12 libras : 2 @?
9.º » » » » » inversa de $\frac{2}{7} : \frac{4}{9}$?
10. » » » » » » de 5 m. : 20 cm.?
11. ¿Cuál es la recíproca del número 15?
12. ¿Qué parte de 12 es 3?

13. Si el antecedente es 6, y el esponente $1\frac{1}{2}$ ¿cuál será el consecuente de la razon? R. 4.

14. Si el consecuente es 4 y el esponente $1\frac{1}{2}$ ¿cuál será el antecedente de la razon? R. 6.

Proporciones.

Proporcion es la igualdad de dos *razones;* las razones 6 : 8, y 12 : 16, forman una proporcion porque son iguales, ó equivalentes, puesto que $\frac{6}{8}$ equivalen á $\frac{12}{16}$ avos.

Así como hay razones aritméticas y geométricas, hay *proporciones aritméticas*, que se llaman *equidiferencias,* y *proporciones geométricas* llamadas, sencillamente, *proporciones.*

Toda *proporcion* consta de cuatro términos: dos *antecedentes* y dos *consecuentes;* el primer antecedente y el segundo consecuente son los *estremos* de la proporcion; y el primer consecuente y el segundo antecedente, los *medios.*

La *equidiferencia* 2.4 : 6.8 se enuncia, *dos es á cuatro como seis es á ocho*, siendo su propiedad fundamental que *la suma de sus estremos es igual á la suma de sus medios.*

Las *equidiferencias* tienen poca aplicacion en los cálculos y, por lo tanto, no me ocuparé sino de las *proporciones.*

Puede espresarse una *proporcion* de los modos siguientes: escribiéndose cuatro puntos entre las *razones* comparadas: 6 : 8 :: 12 : 16 es una proporcion, que se enuncia, 6 es á 8 como 12 es á 16.; poniéndose el signo de igualdad, entre las *razones* comparadas: 6 : 8 = 12 : 16, es una proporcion que se lée, *la razon de 6 es á 8 es igual á la razon de 12 es á 16;* y colocándose cuatro puntos, ó el signo de igualdad, entre las *razones* comparadas escritas en forma de quebrado: $\frac{6}{8} :: \frac{12}{16}$, ó $\frac{6}{8} = \frac{12}{16}$.

Puesto que *proporcion* es la igualdad de *dos razones*, y que cada *razon* consta de un antecedente y un consecuente, se sigue que toda *proporcion* debe constar, por lo ménos, de cuatro términos ó sea de dos antecedentes y dos consecuentes.

Los términos de las *razones* de que se forma una *proporcion*, se llaman *términos proporcionales:* el primero y cuarto términos son sus *estremos*, y el segundo y tercero sus *medios.*

Son *términos análogos* de una proporcion el antecedente y consecuente de una misma razon; y *términos homólogos* sus dos antecedentes ó sus dos consecuentes.

Una proporcion puede ser formada hasta con tres términos si el esponente de los dos primeros términos es *igual* al esponente de los dos últimos términos; así, con los números 2, 8 y 32 podemos formar una proporcion, porque estos términos son proporcionales puesto que el esponente de 2 : 8 es igual al esponente de 8 : 32. El segundo término repetido se nombra *medio proporcional.*

Nótese que una *razon* puede ser igual, mayor ó menor que otra *razon*, pero que una *proporcion* no puede ser mayor ni menor que otra *proporcion* porque la igualdad no admite comparacion.

Las proporciones se clasifican de *directas* y de *inversas* ó *recíprocas*.

Proporcion directa es la igualdad entre dos razones directas; y, *proporcion inversa* ó *recíproca* es la igualdad entre una razon directa y una razon inversa.

La propiedad fundamental de la *proporcion geométrica* consiste en que *el producto de sus estremos es igual al producto de sus medios;* en la proporcion 3 : 6 :: 5 : 10, vemos que el producto de 3 × 10, los *estremos,* es igual al producto de 6 × 5, los *medios*.

Por lo tanto, si el producto de los *estremos* de cuatros números escritos en una misma línea es igual al producto de sus *medios,* estos números serán proporcionales y por lo tanto formarán una proporcion.

Toda *proporcion geométrica* puede ser invertida ó alternada sin que por esto dejen de ser proporcionales sus términos; así, la proporcion 3 : 6 :: 5 : 10, por ejemplo, se cambia *por inversion* en 6 : 3 :: 10 : 5, y por alternacion en 3 : 5 :: 6 : 10.

De la propiedad fundamental de la proporcion geométrica se deduce que si el producto de los *medios* se divide por uno de los *estremos* el cociente será el otro *estremo;* y que si el producto de los *estremos* se parte por uno de los *medios*, el cociente será el otro *medio* porque si el producto de dos factores se divide por uno de ellos, el cociente será el otro factor; siguiéndose de aquí que conocidos tres términos de una proporcion se halla el *cuarto término* partiendo el producto de los *medios* por el *estremo* conocido, ó partiendo el producto de los *estremos* por el *medio* dado, y el cociente será el *cuarto término* buscado.

Toda proporcion consta de dos partes; *supuesto* y *pregunta:* el supuesto es la *razon* cuyos términos conocemos, y la pregunta es la *razon* de que forma parte el término desconocido ó sea la *incógnita* que se representa con una x.

El primer término del supuesto y el primero de la pregunta se llaman *datos* ó *causas*, y sus términos relativos *resultados* ó *efectos*.

Las proporciones se dividen en *simples* y *compuestas*.

Proporcion simple.

Proporcion simple ó *regla de tres simple*, es la igualdad entre dos *razones simples* de cuyos cuatro términos conocemos tres solamente.

Póngase por tercer término de la operacion el término que sea de la misma especie del cuarto término buscado: si de la comparacion hecha entre el supuesto y la pregunta resulta que la respuesta es mayor que el tercer término, pónganse los otros dos términos de menor á mayor, y si la respuesta es menor, de mayor á menor: multiplíquese el tercer término por el segundo y divídase este producto por el primero: el cociente será el cuarto término.

Advertencia.—Cuando los dos primeros términos de una proporcion son números denominados, se reducen á una misma especie ó á números mistos ó decimales; y si el tercer término lo es, se le reduce á su menor especie ó á número misto ó decimal ántes de efectuar la operacion.

Cancélense los factores comunes se abreviará el cálculo.

Caso 1.º Si 3 sombreros cuestan $ 5, ¿cuánto costarán 9 sombreros?

OPERACION. 3 sombreros : 9 sombreros :: $ 5. : x, = $ 15., cuarto término buscado.

Puse $ 5 por tercer términо de la *operacion* porque el cuarto término buscado es $. — Luego me pregunté: ¿si 3 sombreros cuestan $ 5. cuanto costarán 9 sombreros? — Claro es que 9 sombreros deberán costar *mayor* número de $ que 3 sombreros. — Por lo tanto, si el cuarto término es *mayor* que el tercero, el segundo término deberá ser *mayor* que el primero, porque de otro modo no habria la igualdad de las *razones* que es, precisamente, lo que constituye la proporción. — Planteada ésta, dividí el producto de sus medios por su estremo y el cociente dió el otro estremo buscado.

Caso 2.º Si 9 sombreros cuestan $ 15., ¿cuánto costarán 3 sombreros?

OPERACION. 9 sombreros : 3 sombreros :: $ 15. : x, = $ 5., cuarto término buscado.

Como el cuarto término buscado es $, puse 15 por tércer término. Ahora bien; si 9 sombreros cuestan $ 15., 3 sombreros deberán costar *menor* número de $.— Luego, si el cuarto término es *menor* que el tercero, el segundo término deberá ser *menor* que el primero porque de otra manera no existiría la igualdad de las *razones*, que es lo que constituye la proporcion.—Por último, dividí el producto de los medios por el estremo conocido y el cociente dió el otro estremo buscado.

Prueba.

La prueba de toda proporcion geométrica consiste en que el producto de los estremos debe ser igual al producto de los medios.

NOTA.—El poner los términos en proporcion del modo esplicado, tiene la gran ventaja de servir de pauta infalible para plantear y resolver con precision las *proporciones* sin que tenga uno que preocuparse de si la proporcion es *directa* ó *inversa*, lo cual ha sido siempre una rémora para todos los que han emprendido el estudio de esta importante materia.

Nuevo método para resolver las proporciones.

Siendo el tercer término de una proporcion el antecedente del consecuente buscado podemos hallar este consecuente multiplicando su antecedente por el esponente de la razon conocida, porque si la razon inversa de dos números es igual al cociente de la division de su consecuente por su antecedente, es óbvio que su consecuente será igual al producto de su antecedente multiplicado por el esponente de dichos dos números.—Por lo tanto,

Multiplíquese el antecedente del consecuente que se busque por el quebrado que se forme de los otros dos términos dados, el cual será impropio si el consecuente buscado es mayor que su antecedente, y propio, si menor: el producto que resulte dará el consecuente buscado.

Caso 1.º Si 3 sombreros cuestan \$ 5, ¿cuánto costarán 9 sombreros?

OPERACION. $\$ 5. \times \frac{9}{3}, = 5. \times 3., = \$ 15$, consecuente ó cuarto término buscado.

Como el consecuente buscado es *mayor* que su antecedente, puesto que 9 sombreros han de eostar *mayor* número de \$ que 3 sombreros, multipliqué \$.5. por el quebrado impropio $\frac{9}{3}$, multiplicador de la operacion, porque si la razon inversa de 3 : 9 es $\frac{9}{3}$, ó 3 unidades, la razon inversa de \$ 5 : x debe ser, tambien, 3 unidades y, por lo tanto, el consecuente buscado tenía que ser 3 veces \$ 5. = \$ 15.

Caso 2.º Si 9 sombreros cuestan \$ 15., ¿cuánto costarán 3 sombreros?

OPERACION. $\$ 15. \times \frac{3}{9} = 15. \times \frac{1}{3}, = \frac{15}{3}, = \$ 5.$, consecuente ó cuarto término buscado.

Siendo el consecuente buscado *menor* que su antecedente puesto que 3 sombreros cuestan ménos que 9 sombreros, multipliqué \$ 15. por el quebrado propio $\frac{3}{9}$. multiplicador de la operacion, porque si la razon inversa de 9 : 3 es $\frac{3}{9}$ ó $\frac{1}{3}$, la razon inversa de \$ 15 : x debe ser tambien $\frac{1}{3}$, y, por lo tanto, el consecuente buscado tenía que ser $\frac{1}{3}$ de \$ 15. = \$ 5.

Por este método se evita el planteo de los términos de la proporcion y se halla el resultado con mucha brevedad.

Problemas.

1.º Siendo 4, 6, 8, los tres primeros términos de una proporcion, ¿cuál será el cuarto término? R. 12.

2.º Si 12 metros de paño cuestan \$ 72, ¿cuánto costarán 4 metros? R. \$ 24.

3.º Si 6 hombres hacen una pared en 12 dias, ¿cuántos hombres la harán en 4 dias? R. 18 hombres.

4.º Costando 6 metros de gró \$ 30, ¿cuánto costarán 20 metros?

5.º Si 12 hectáreas producen 240 hectólitros de trigo, ¿cuánto producirán 57 hectáreas? R. 1140 hectólitros.

6.º Si Antonio anda 400 kilómetros en 15 dias, ¿cuántos andará en 9 dias? R. 240 kilómetros.

7.º Llevando un buque agua suficiente para 8 meses de viaje, para el consumo de 25 hombres, ¿cuánto tiempo durará esta agua á 15 hombres? R. 13 $\frac{1}{3}$ meses.

8.º Si 15 kilógramos de azúcar cuestan \$ 1.15, ¿cuánto costarán 80 kilógs.?

9.º Costando $\frac{5}{8}$ de hectárea $\frac{3}{7}$ de 1 argentino, ¿cuánto costarán $\frac{7}{8}$ de hectárea? R. $\frac{3}{5}$ de argentino.

10.º Si $\frac{4}{7}$ de tonelada de azúcar valen \$ 82 $\frac{1}{2}$, ¿cuánto valdrán 16 toneladas?

11.º Si 8 hectáreas, 7 áreas y 6 centiáreas cuestan \$ 56.75, ¿cuánto costarán 34 hectáreas y 5 áreas?

12.º Andando una locomotora 35 kilómetros en una hora y 45 minutos ¿cuántos kilómetros andará en 3 dias? R. 1440 kilómetros.

13.º Si $\frac{3}{8}$ de una casa valen \$ 6,000, ¿cuánto valdrán $\frac{5}{16}$ avos de la misma? R. \$ 5,000.

14.º Siendo \$ 90 el interés de \$ 1,500 en 12 meses, ¿cuál será su interés en 8 meses? R. \$ 60.

15.º ¿Qué tiempo invertirá un vapor en dar la vuelta al mundo, admitiéndose que éste tenga 25,000 millas marinas de circunferencia, si anda 3,000 millas cada 12 dias? R. 100 dias.

16.º Costando 265 toneladas y 12 quintales carbon Ł 673 — 15 — 6 $\frac{1}{2}$, ¿cuánto costarán 123 toneladas, 8 quintales? R. Ł 313 — 0 — 10 $\frac{1}{2}$.

17.º Si Pedro quiebra debiendo \$ 25,000 y entrega á sus acreedores \$ 20,000, ¿cuánto pagará por cada peso que deba? R. 80 centavos.

18.º Tengo un depósito de agua con tres llaves: se desagua en 10 minutos si abro la primera llave; en 15 minutos si la segunda; y en 30 minutos si la tercera: ¿en cuántos minutos quedará vacío si abro las tres llaves al mismo tiempo? R. 5 minutos.

19.º ¿Cuál será la renta anual que me producirán 35 hectáreas, 2 áreas y 10 centiáreas, si 40 hectáreas, 3 áreas y 14 centiáreas me producen Ł 76 — 9 — 8?

20.º Si el interés de \$ 675.25 es \$ 55.625 en un año, ¿cuál será el interés de \$ 2,368.85 en igual tiempo? R. \$ 195.1385.

21.º Juan paga \$ 1,565.50 de intereses anualmente al 7 % sobre lo que debe, ¿á cuánto monta la deuda de Juan? R. \$ 22,364.2857.

22.º Pio vendió una casa con un 15 % de pérdida, que montaba á \$ 500.—Si la hubiera vendido mas tarde habria ganado 15 %. ¿Cuánto le costaba la casa y cuánto hubiera recibido por ella si no se hubiese precipitado en venderla? R. \$ 3,333 $\frac{1}{3}$, costo.— \$ 3,833 $\frac{1}{3}$, suma que habia recibido.

23.º Si 87 $\frac{1}{2}$ metros de alfombra de 1 $\frac{1}{2}$ metros de ancho cubre el piso de una sala, ¿cuántos metros de $\frac{3}{4}$ de metro de ancho cubrirán dicha sala? R. 145 $\frac{5}{-}$ metros.

Proporcion compuesta.

Proporcion compuesta ó *Reglá de tres compuésta*, es la igualdad entre una razon compuesta y una razon simple de la cual se desconoce uno de sus dos términos.

La proporcion compuesta $\left.\begin{matrix} 4 : 12 :: 6 : x. \\ 5 : 10 \end{matrix}\right\}$ se enuncia: *la razon de 4 por 5 es á la razon de 12 por 10 como la de 6 es á x.* — Adviértase que no es la razon simple 4 : 12 la que es igual á 6 : x, ni tampoco la otra razon simple 5 : 10, sino la razon compuesta 4 × 5 : 12 × 10 :: 6 : x, puesto que 12 × 10 × 6, los medios, dán un producto igual á 4 × 5 × 36, los estremos.

Póngase por tercer término de la operacion el término que sea de la misma especie del cuarto término buscado : si de la comparacion que se haga entre el supuesto y la pregunta, en cada caso, resulta que la respuesta es mayor que el tercer término, pónganse los términos de cada razon simple comparada de menor á mayor; y si la respuesta es menor, dc mayor á menor: multiplíquese el tercer término por el producto del segundo término y divídase este resultado por el producto del primero: el cociente será el cuarto término buscado.

Si 6 hombres hacen 20 mesas en 8 dias, ¿cuántos hombres harán 10 mesas iguales á las propuestas en 3 dias?

OPERACION.

$$\left.\begin{matrix} 20 \text{ mesas} : 10 \text{ mesas} \\ 3 \text{ dias} : 8 \text{ dias} \end{matrix}\right\} :: 6 \text{ hombres} : x, =$$

$$\overline{60} : \overline{80} :: \overline{6} : x, = 8 \text{ hombres, cuarto término buscado.}$$

Como el cuarto término buscado es *hombres*, puse 6 hombres como tercer término de la operacion. Formando 20 mesas y 10 mesas una de las *razones simples* del problema, me pregunté: ¿si 6 hombres hacen 20 mesas en cierto tiempo, ¿cuántos hombres podrán hacer 10 mesas en el mismo tiempo?—Es claro que un número *menor* de hom [illegible]; uego, si la respuesta obtenida en este caso, dá un número *menor* que dicho tercer término, la razon *mesas* debia ir de *mayor* á *menor* para que exista la igualdad de las *razones*.

Y como 8 dias y 3 dias forman la otra *razon simple* contenida en el problema, me pregunté nuevamente: ¿si 6 hombres hacen cierto número de mesas en 8 dias, cuántos hombres podrán hacer estas mesas en 3 dias? Es evidente que un número *mayor* de hombres; luego, si la respuesta obtenida en este caso dá un número *mayor* que dicho tercer término, la razon *dias* tenía que ir de *menor* á *mayor* para conservar, como en el caso precedente, la igualdad de las *razones:* planteados todos los términos de la proporcion, multipliqué el tercer término por el producto del segundo término y dividí este resultado por el producto del primero.

Nuevo método.

Multiplíquense entre sí el antecedente del consecuente que se busque y los quebrados propios ó impropios que se formen de las razones propuestas en vista de la comparacion que se haga entre cada razon y el antecedente dicho, y el producto total que resulte será el consecuente buscado.

Simplifíquense los quebrados ántes de operar con ellos y se abreviará la operacion.

Resolveré por este método el mismo problema que antecede.

OPERACION. 6 hom. $\times \frac{10}{20} \times \frac{8}{3}, = 6 \times \frac{1}{2} \times \frac{8}{3} = \frac{48}{6}, = 8$ hombres.

Analizando la cuestion como ántes, veo que en el primer caso la respuesta es *menor* que el antecedente del consecuente buscado, y, por lo tanto, formé de la razon *mesas* el quebrado propio $\frac{10}{20}$; y que en el segundo caso la respuesta es *mayor* que dicho antecedente, por lo cual formé de la razon *dias* el quebrado impropio $\frac{8}{3}$.—Por último; multipliqué 6 por $\frac{1}{2}$ y por $\frac{8}{3}$ y hallé por producto total 8 hombres, consecuente incógnito buscado.

Proporcion compuesta resuelta por medio de proporciones simples.

Una proporcion ó *regla de tres compuesta* puede ser resuelta por medio de dos ó más *proporciones simples.*

Resolveré el problema precedente por medio de dos proporciones simples, formulando al efecto las dos proposiciones siguientes:

1.ª Si 6 hombres hacen 20 mesas en cierto tiempo, ¿cuántos hombres harán 10 mesas en igual tiempo?

OPERACION. 20 mesas : 10 mesas :: 6 hombres: x, = 3 hombres.

2.ª Si 3 hombres hacen cierto número de mesas en 8 dias, ¿cuántos hombres las harán en 3 dias?

OPERACION. 3 dias : 8 dias :: 3 hombres : x, = 8 hombres, respuesta obtenida anteriormente.

Problemas.

1.º Si 4 hombres ganan $ 24 en 6 dias, ¿cuánto ganarán 8 hombres en 10 dias? R. $ 80.

2.º Si 5 hombres áran 20 hectáreas en 4 dias, trabajando 10 horas al dia,

¿cuántas hectáreas ararán 8 hombres en 5 dias, trabajando 12 horas por día? R. 48 hectáreas.

3.° Necesitando hacer en 10 dias una cerca de 27 kilómetros de largo, noté que 12 hombres no habían podido hacer mas que 9 kilómetros en 6 dias ¿cuántos hombres debía emplear para acabar la cerca en 4 días? R. 36 hombres.

4.° Si Antonio anda 192 kilómetros en 4 dias, caminando 12 horas diarias, ¿cuántos kilómetros andará en 24 dias, caminando 8 horas al dia? R. 768 kilómetros.

5.° Si 8 hombres hacen una pared de 20 metros de largo, 6 de altura y 4 de espesor, en 12 dias, ¿cuánto tiempo emplearán 24 hombres para hacer otra pared de 200 metros de largo, 8 de altura y 6 de espesor? R. 80 dias.

6.° Si $ 100 producen $ 6 de interés en 12 meses, ¿en qué tiempo $ 400 producirán $ 18? R. 9 meses.

7.° Si $ 200 producen $ 12 de interés en 12 meses, ¿cuánto producirán $ 400 en 9 meses? R. $ 18.

8.° Un general queria sacar de una fortaleza 80,000 libras de pólvora en 9 dias, y observó que con 18 caballos solamente había podido llevar en 6 dias 1,500 toneladas: ¿cuántos caballos necesitó para llevar el resto de la pólvora en 3 dias? R. 60 caballos.

9.° Si 6 zapateros hacen 132 pares de botas en $4\frac{1}{2}$ semanas, trabajando $5\frac{1}{2}$ dias por semana, y $12\frac{3}{4}$ horas al dia, ¿cuántos pares de botas harán 18 zapateros en $13\frac{1}{2}$ semanas, trabajando $4\frac{1}{4}$ dias por semanana y 11 horas al dia? R. 792 pares.

10.° Si el precio de 10 onzas de pan es 5 peniques cuando el trigo se vende á 4 chelines y 2 peniques por fanega, ¿cuánto costarán 3 libras y 10 onzas de pan cuando el trigo se venda á 5 chelines y 5 peniques la fanega? R. $37\frac{7}{10}$ peniques.

Potencias de los números.

Llámase *potencia* el producto de la multiplicacion de un número por si mismo usado como factor una ó mas veces.

Los *grados* de las *potencias* se indican con un número pequeño, llamado *índice* ó *esponente*, que se escribe á la derecha de la parte superior del número dado, que es la *raiz*, indicando las veces que ésta, debe usarse como factor para hallar la potencia buscada; así, la *potencia del primer grado* ó sea la primera potencía, se indica con el índice 1, aunque este índice se omite generalmente; por tanto, $4^1 = 4$, primera potencia ó *raiz* de 4; la *potencia del segundo grado* ó sea la segunda potencia, se indica con el índice 2; así, $4^2 = 4 \times 4 = 16$, segunda potencia ó *cuadrado* de 4; la *potencia del tercer grado* ó sea la tercera potencia, se indica con el índice 3; así, $4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$, tercera potencia ó *cubo* de 4; y de una manera análoga se indican y forman las *potencias del cuarto grado, quinto grado*, etc. Por consiguiente, *para elevar un número á una potencia dada, se multiplica por sí mismo el número propuesto, usándolo como factor tantas veces cuantas lo indique su índice y el producto total que resulte será la potencia buscada.*

ADVERTENCIA. Los números mistos ó denominados se reducen á decimales ó á quebrados comunes para facilitar la operacion.

La 1.ª potencia de un número multiplicada por su .ª potencia produce su 3.ª potencia; su 2.ª potencia multiplicada por su 3.ª potencia produce su 5.ª potencia; su 3.ª potencia multiplicada por su 4.ª potencia produce su 7.ª potencia, y así sucesivamente.

El producto de dos factores no puede tener ni mayor número de cifras que las que tengan ambos factores, ni más de una cifra de ménos; así, 9 (que es el mayor número pue se puede espresar con una sola cifra) $\times$ 9 = 81, producto que tiene dos cifras, que son las que tienen ambos factores; y, del propio modo, 10 (que es es el menor número que se puede espresar con dos cifras) $\times$ 10 = 100, producto que no tiene sino una cifra ménos que ambos factores, siguiéndose de aquí, que un *cuadrado* no puede tener ni más cifras que el duplo de las de su raiz, ni mas de una cifra de ménos, así como un *cubo* no puede tener ni más cifras que el triple de las de su raiz ni mas de dos cifras de ménos; etc.

Se llama *potencia perfecta* al número que puede ser descompuesto en factores íntegros iguales, llamándose su raíz *número racional;* y se nombra *potencia imperfecta* al número que no puede ser descompuesto en factores íntegros iguales denominándose su raíz *número irracional ó número sordo.*

Un número puede ser *potencia perfecta* de un grado y *potencia imperfecta* de otro grado; así, 25 es *potencia perfecta* del segundo grado, y *potencia imperfecta* del tercer grado, porque 25 es *cuadrado* perfecto de 5 pero no es su *cubo* perfecto.

Busquemos la segunda potencia, ó sea *el cuadrado*, del número 36, compuesto de decenas y unidades.

OPERACION PRÁCTICA.— $36^2 = 36 \times 36, = 1296$, cuadrado buscado.

OPERACION TEÓRICA. 36 unidades = 3 decenas y 6 unidades.

Cuadrado de 3 decenas, ó de 30 unidades,	=	900	unidades.
Más, el duplo de 3 decenas ó 60 unids. $\times$ 6 unids.	=	360	id.
Más, el cuadrado de 6 unidades	=	36	id.
Cuadrado de las 36 unidades propuestas,		1296	unidades.

Por lo cual se vé que el cuadrado de un número que consta de decenas y unidades, contiene el cuadrado de sus decenas, más el producto del duplo de sus decenas multiplicado por sus unidades, más el cuadrado de sus unidades.

El cuadrado de una suma ó de un número compuesto de dos partes, es igual á la suma del cuadrado de cada parte, más el duplo del producto de las dos partes.

Sea 6, por ejemplo, la suma compuesta de $2 + 4$.

$2^2 = 4$, cuadrado de una parte.
$4^2 = 16$, cuadrado de la otra parte.
16, duplo del producto de 2×4.
$= 36$, cuadrado de 6, suma propuesta.

El cuadrado de la resta de dos números es igual á la suma de sus cuadrados, ménos el duplo de su producto.

Sea 3, por ejemplo, la resta de $8 - 5$.

$8^2 = 64$, cuad°.
$5^2 = 25$, »
$= 89$, suma de los cuadrados.
$- 80$, duplo del producto de 8×5.
9, cuadrado de 3, resta dada.

El cuadrado de un producto es igual al producto de los cuadrados de sus factores.

Sea 12, por ejemplo, el producto de 3×4.

$3^2 \times 4^2 = 9 \times 16 = 144$, cuadrado de 12, producto propuesto.

El cuadrado de un cociente es igual al cuadrado del dividendo partido por el cuadrado del divisor.

Sea 2, por ejemplo, el cociente de $8 \div 4$.

$8^2 \div 4^2 = 64 \div 16 = 4$, cuadrado de 2, cociente propuesto.

El cuadrado de una fraccion es igual al cuadrado de su numerador, partido por el cuadrado de su denominador.

Sea $\frac{2}{3}$, por ejemplo, la fraccion.

$2^2 \div 3^2 = 4 \div 9 = \frac{4}{9}$, cuadrado de $\frac{2}{3}$, fraccíon propuesta.

La suma de los cuadrados de dos números, ménos el duplo del producto de estos números multiplicados entre sí, es igual al cuadrado de su diferencia.

Sean 8 y 6, por ejemplo, los números propuestos.

$8^2 = 64$, cuadrado.	8 } números propuestos.
$6^2 = 36$, »	− 6 }
$= 100$; suma de los cuadrados.	= 2, diferencia.
− 96, duplo del prod. de 8×6.	× 2
= 4, cuadrado de la diferencia.	= 4, cuadrado de la diferencia.

La diferencia que hay entre los cuadrados de dos números es igual al producto de la suma de estos números multiplicada por su diferencia.

Sean 8 y 6, por ejemplo, los números dados.

$8^2 = 64$, cuadrado.	8 } núms. dados.	8
$6^2 = 36$, »	+ 6 }	− 6
= 28, diferencia.	= 14, suma, ×	2 = 28, dif'cia

Ejercicios.

1° ¿Cuál es el cuadrado de 7? y el de 324?

2° ¿Cual es el cubo de 2? y el de 25?

3° ¿Cuál es la 4ª potencia de 9? y la 5ª potencia de 8?

4° ¿Cuál es el cuadrado de $\frac{3}{4}$? y cuál su cubo?

5.° ¿Cuál es el cuadrado de $5\frac{2}{3}$, y cuál su cubo?

6.° » » » » 8.25, y cuál su cubo?

7.° » » cubo » .75, y cuál su 4.ª potencia?

8.° Eleve Vd. el número 1.03 á la 4ª. potencia. R. 1.125509.

9.° » » » » $1.06\frac{1}{4}$ á la 6.ª potencia. R. 1.438711.

10.° » » » » $1.05\frac{1}{2}$ » 7.ª potencia. R. 1.454679.

11.° » » » » $.04\frac{3}{4}$ » 8.ª potencia. R. .449547.

12.° » » » » 1.095 á la 9.ª potencia. R. 2.263221.

13.° » » » » $.08\frac{1}{2}$ » 20.ª potencia. R. 4.112046.

Raices de los números.

Se llama *raíz* de un número el factor que multiplicado por sí mismo una ó mas veces produce el número dado.

3 es la *raiz segunda* ó *raiz cuadrada* de 9 porque 3 × 3 = 9; y es la *raiz tercera* ó *raiz cúbica* de 27 porque 3 × 3 × 3 =27; etc.

Las *raices* de los números se indican con el *signo adical*, $\sqrt{\ }$, que se enuncia, *raiz*. En el ángulo de la izquierda se escribe e *índice* ó sea el grado de la *raiz* que se trata de hallar, y debajo de la línea horizontal el número propuesto; así, $\sqrt[3]{64}$, se enuncia, *raiz cúbica* ó *raiz 3.ª de 64.*

El signo radical, sin índice alguno, denota la *raiz cuadrada* ó del segundo grado; así, $\sqrt{9}$, *raiz cuadrada* ó *raiz 2.ª de 9.*

Todo nùmero es *raiz 1.ª* de sí mismo, ó *raiz* del primer grado.

Toda *raiz* ó *potencia* del número 1 es igual á 1.

Cuando un número es *potencia* de otro uúmero, éste es *raiz* de aquél.

TABLA DE RAÍCES, CUADRADOS, CUBOS, &.

Raíces.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cuadrados	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	144.
Cubos	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1.000	1,331	1,728.
4.ª potencia	1	16	81	256	625	1,296	2,401	4,096	6,561	10,000	14,641	20,736.
5.ª »	1	32	243	1,024	3,125	7,776	16,807	32,768	59,049	100,000	161,051	248,832.
6.ª »	1	64	729	4,096	15,625	46,656	117,649	262,144	531,441	1,000,000	1,771,561	2,985,984.
7.ª »	1	128	2,187	16,384	78,125	279,936	223,543	2,097,152	4,782,969	10,000,000	19,487,171	35,831,808.
8.ª »	1	256	6,561	65.536	390,625	1.679,616	5,764,801	16,777,216	43,046,721	100,000,000	124,358,881	429,981,696.
9.ª »	1	542	19.683	262,144	1,953,125	10,077,696	40,353,607	134,217,728	387,420,489	1,000,000,000	2,357,947,691	5,159,780,352,

Estraccion de la raíz cuadrada.

Para estraer la raíz cuadrada de un númeor, compártasele en períodos de á dos cifras, comenzando por la derecha.

Búsquese el mayor cuadrado contenido en el primer período de la izquierda y escríbase su raíz á la derecha del número propuesto, como primera cifra de la raíz, separándola de ésta con una línea vertical; réstese de dicho primer período el cuadrado obtenido y á la derecha de esta resta bájese el período siguiente para formar un dividendo.

Escríbase á la derecha de este dividendo el duplo de la cifra de la raíz y agréguesele un cero para formar un divisor; búsquense las veces que el divisor cabe en el dividendo y el cociente que resulte será la segunda cifra de la raíz; adiciónese esta segunda cifra al divisor y multiplíquese esta suma por la misma cifra adicionada; sustráigase del dividendo este producto, y bájese á la derecha de esta resta el siguiente período para formar otro dividendo.

Colóquese á la derecha de este nuevo dividendo el duplo de las dos cifras de la raíz y agréguesele un cero para formar otro divisor; hállense las veces que este divisor cabe en el nuevo dividendo y el cociente será la tercera cifra de la raíz; adiciónese esta tercera cifra al divisor, y multiplíquese esta suma por la propia cifra adicionada: réstese del dividendo este producto y bájese á la derecha de esta resta el período siguiente pára formar otro nuevo dividendo.

Continúese la operacion de una manera análoga hasta estraer la raíz del último período del número propuesto.

Si un producto es mayor que el dividendo del cual deba sustraerse, disminúyase la cifra escrita como raíz para que el producto sea menor que dicho dividendo á fin de que pueda efectuarse la sustraccion.

Si un dividendo es menor que su divisor, escríbase un cero en la raiz y agréguese un cero al divisor, bajándose entónces á la derecha de dicho dividendo el siguiente periodo del número propuesto para formar otro nuevo dividendo.

Y si despúes de estraida la raiz del último periodo queda algun residuo, agréguensele periodos de ceros si se quieren hallar los decimales de la raiz; pero si se quiere formar un quebrado comun con el residuo, désele á éste por denominador el duplo de la raiz hallada con un cero agregado.

Por último, si el número propuesto tiene una cifra decimal, agréguesele un cero para formar el período corespondiente; si tres cifras decimales, agréguesele un cero para formar dos períodos, etc.

Para estraer la raíz cuadrada de un quebrado comun redúzcasele á su menor espresion y estráigase la raíz á su numerador y tambien á su denominador; advirtiéndose que si el numerador ó denominador del quebrado propuesto no es un cuadardo perfecto, debe reducírsele á decimal, estrayéndose á éste la raíz buscada.

Los números mistos y los números denominados deben ser reducidos á quebrados impropios ó á decimales p.ra estraerles la raíz cuadrada.

¿Cuántos metros tiene por lado una estancia cuadrada que mide 5,499,025 metros de superficie?

OPERACION.

Metros Cuadrados.	Raíz Cuadrada.	Procedimiento.
5,49,90,25	2,345 metros lineales.	
— 4		
149 ÷	40, divisor.	43 × 3 = 129.
— 129		
2090 ÷	460, divisor.	464 × 4 = 1,856.
— 1856		
23425 ÷	4680, divisor.	4685 × 5 = 23,425.
— 23425		
00000		

Compartiendo el número dado en períodos, resultan tres de á dos cifras y un periodo de una cifra, lo cual indica que la *raíz cuadrada* de este número tiene cuatro cifras, una por cada período.

Como 4 es el mayor cuadrado contenido en el primer período, y la raíz cuadrada de 4 es 2, escribí un 2 en el lugar de la raíz; resté el cuadrado, 4, del primer período y, á la derecha de la resta, bajé el segundo período para formar el primer dividendo de la operacion, colocando á su frente el duplo de la raíz hallada, con un cero agregado, y así tuve 40 por divisor; y como 40 caben tres veces en el dividendo, 149, escribí un 3 en la raíz por ser su segunda cifra: entónces adicione la raíz, 3, al divisor 40, y esta suma la multipliqué por 3, obteniendo el producto 129: este producto lo sustraje del dividendo 149, y á la derecha de la resta bajé el siguiente perídodo, 90, resultando el dividendo 2,090 al frente de este dividendo escribí 46, duplo de las dos cifras de la raíz, agregándole un cero, y obtuve el divisor 460; puesto que 460 caben cuatro veces en 2,090, 4 es la tercera cifra de la raíz que escribí en su lugar: luego adicioné al divisor la raíz, 4, y la suma 464 la multipliqué por 4, resultando el producto 1,856: Este producto lo sustraje del dividendo 2,090, y, á la derecha de la resta 234, bajé el período siguiente y último del número propuesto, obteniendo el dividendo 23,425; al frente de este dividendo puse el duplo de las tres cifras de de la raíz, agregándole un cero, y resultó el divisor 4,680: como 4,680 caben cinco veces en 23,425, 5 es la cuarta cifra de la raíz; entonces adicioné la raíz, 5, al divisor, y la suma 4,685 la multipliqué por 5 dando un producto de 23,425, el cual sustraje del dividendo 23,425, resultando ceros por resta. Por lo tanto, la estancia tiene 2,345 metros de largo por lado, por ser este número la raíz cuadrada de la superficie propuesta.

Prueba.

M. 2,345, raíz cuadrada hallada, $\times$ 2,345 $=$ 5,499,025. metros cuadrados.

Nota.—Para hallar el medio proporcional entre dos números se multiplican éstos entre sí y al producto se le estrae la raíz cuadrada.

Problemas.

¿Cuál es la raiz cuadrada de cada uno de los siguientes números?

1.º De 25? R. 5.
2.º » — 16.
3.º » — 36.
4.º » — 81.
5.º » — .04
6.º » — .09
7.º » — $\frac{1}{9}$ R. $\frac{1}{3}$
8.º » — $\frac{1}{8}$
9.º » $\frac{64}{100}$

10.º De $\frac{25}{49}$ —R. $\frac{5}{7}$
11.º » 625. — R 25.
12.º » 1,225. — R. 35.
13.º » 2,916. R. — 54.
14.º » 8,649. R. — 93.
15.º » 53,824.—R. 232.
16.º » 531,441.—R. 729
17.º » 6.25 — R. 2.5
18,º » 1.96 — R. 1.4.
19.º » 234.09—R. 15.3-

20.º De .776161 — R. .881
21.º » 6 $\frac{1}{4}$. — R. 2 $\frac{1}{2}$
22.º » .00053361.—R. .0231
23.º » 52 $\frac{9}{16}$—R. 7$\frac{1}{4}$
24.º » $\frac{4}{9}$ de $\frac{16}{25}$ de $\frac{49}{81}$ de 144. —R. 4 $\frac{44}{45}$.
25.º De $\frac{2}{3}$ — R. .816496....
26.º Si con 55,225 hombres se forma un cuadro, ¿cuántos hombres habrá de frente por cada lado? R. 235 hombres.

27.º Un general tiene 906,304 soldados; ¿cuántos debe poner en fila para hacer un cuadro? R. 952.

28.º ¿Cuál es el medio proporcional del 16 y 9? R. 12.

Estraccion de la raíz cúbica.

Ya se ha visto que el *cubo* de un número es el producto que resulta de su multiplicacion por sí mismo, usado como factor tres veces.

Busquemos la tercera potencia ó sea *el cubo* de 12 unidades.

Operacion práctica. $\sqrt[3]{12,} = 12 \times 12 \times 12, = 1728$, cubo buscado.

Operacion teórica. 12 unidades $=$ 1 decena y 2 unidades.

Cubo de 1 decena, ó 10 unidades, $= 10 \times 10 \times 10 =$	1,000	unidades.
Más, *tres veces* el cuadrado de 1 decena, ó 10 unidades, $=$ 300 unidades, multiplicadas por 2 unidades, $=$	600	»
Más, tres veces 1 decena, ó 10 unidades, $=$ 30 unidades, multiplicadas por el cuadrado de 2 unidades $=$	120	»
Más, el cubo de 2 unidades $=$	8	»
Cubo de 12 unidades $=$	1,728	unidades.

Por todo lo cual se vé que el *cubo* de un número que consta de decenas y unidades, contiene el cubo de sus decenas, más tres veces el cuadrado sus decenas multiplicadas por sus unidades, más tres veces sus decenas multiplicadas por el cuadrado de sus unidades, más el cubo de sus unidades.

La diferencia entre los *cubos* de dos números consecutivos es igual al triple del cuadrado del número menor propuesto, más el triple de este número, más 1; así, la diferencia entre los cubos de los números 4 y 5 será: $5^3 - 4^3 = 125$, $- 64, = 61$, diferencia; esto es:

$4^2 = 16$, cuadrado del número menor.
$16 \times 3 = 48$, triple del cuadrado.
$4 \times 3 = 12$, triple del número menor.
$+ \quad 1.$
$= 61$, diferencia buscada.

Para estraer la raiz cúbica de un número, compártasele en períodos de á tres cifras, empezando por la derecha.

Búsquese el mayor cubo contenido en el primer período de la izquierda, y escríbase su raíz á la derecha del número propuesto, separándola de éste con una línea vertical: sustráigase el cubo obtenido de dicho primer periodo y bájese á la derecha de esta resta el periodo siguiente para formar un dividendo: agréguese un cero á la raíz hallada y cuádrese el número que resulte; multiplíquese este cuadrado por 3 y colóquese este producto al frente del dividendo: búsquense las veces que este divisor cabe en el dividendo y el cociente será la segunda cifra de la raiz, la cual se escribe en su lugar.

Multiplíquese la primera cifra de la raíz, con un cero agregado, por la segunda cifra hallada, y multiplíquese por 3 este producto; colóquese este resultado debajo del divisor obtenido y tambien el cuadrado de dicha segunda cifra de la raíz: adiciónense estas tres cantidades, multiplíquese esta suma por la segunda cifra de la raíz y réstese del dividendo este producto; bájese á la derecha de esta resta el próximo periodo para formar un segundo dividendo: búsquese el segundo divisor, del propio modo que se buscó el primero, y continúese la operación de una manera análoga hasta estraer la raíz del último periodo del número propuesto.

Cuando un dividendo es menor que su divisor, escríbase un cero en la raìz; agréguense dos ceros al divisor y bájese á la derecha del dividendo el siguiente periodo para formar un nuevo dividendo.

Si despues de estraida la raíz del último periodo hay algun resíduo, agrégueseles periodos de tres ceros si se quieren hallar los decimales de la raíz.

Y cuando el número propuesto tenga ménos de tres cifras decimales para formar un periodo, ó menos de seis cifras, etc., agrégueseles ceros para completar el número de las de cada periodo.

Para estraer la raiz cúbica de un quebrado comun, redúzcasele á sú menor espresion y estráigase entónces la raíz á su numerador y tambien á su denominador, advirtiéndose que si el numerador ó denominador del quebrado propuesto, no es un cubo perfecto, debe reducírsele á decimales, estrayéndose á éstos la raiz buscada.

Los números mistos y los números denominados deben ser reducidos á quebrados impropios, ó á decimales, para estraerles la raiz cúbica.

¿Cuál es la raíz cúbica del número 41,063,625?

Operación.

41,063,625	345, raíz cúbica.
−27	
14063 ÷	2700, divisor.
−12304	
1759625 ÷	346800, divisor.
−1759625	
0000000	

Procedimiento.

30 × 30 = 900, × 3 =		2,700, divisor.
+ 30 × 4 = 120, × 3 =		360.
+ 4 × 4 = ...		16.
		3,076.
	×	4
	=	12,304.
340 × 340 = 115,600, × 3 =		346,800, divisor.
+ 340 × 5 = 1,700, × 3 =		5,100,
+ 5 × 5 = ...		25
		351,925.
	×	5.
	=	1,759,625.

Compartiendo el número dado en períodos, obtuve dos de á tres cifras y uno de dos, lo cual me indica que la *raíz cúbica* de este número tiene tres cifras; una por cada período.

Como 27 es el cubo mayor contenido en el primer período, 41, y la raíz cúbica de 27 es 3, escribí 3 en el lugar de la raíz por ser su primera cifra; sustraje el cubo, 27, del primer período y, á la derecha de la resta, 14, bajé el período siguiente, 063, formando así el primer dividendo de la operacion, 14063: luego agregué un cero á la cifra de la raíz y obtuve el número 30, el cual cuadré, resultando de aquí el número 900 que multipliqué por 3 para formar el primer divisor, 2,700: coloqué este divisor frente al primer dividendo y como 2,700 caben 4 veces en 14,063, escribí 4 en la raíz por ser su segunda cifra: multipliqué entónces la primera cifra de la raíz, con un cero agregado, por la segunda cifra hallada, 4, y el producto, 120, lo multipliqué por 3, escribiendo este resultado, 360, debajo del divisor 2,700 y, tambien, el cuadrado de 4 ó sean 16; adicioné estas tres cantidades, y la suma, 3076, la multipliqué por dicha segunda cifra de la raíz 4, obteniendo el producto 12,304; este producto lo sustraje del dividendo 14,063, y á la derecha de la resta, 1759, bajé el próximo y último período para formar el segundo dividendo, 1,759,625; despues agregué un cero á las dos cifras de la raíz y resultó el número 340, que cuadré, obteniendo el número 115,600 el cual multipliqué por 3 para formar el segundo divisor de la operacion, 346,800; coloqué este divisor al frente del segundo dividendo y viendo que 346,800 caben 5 veces en 1,759,625, escribí 5 en la raíz por ser su tercera cifra: luego multipliqué las dos cifras de la raíz con un cero agregado, por la tercera cifra, 5, y el producto, 1700, lo multipliqué por 3, poniendo el resultado, 5100, debajo del segundo divisor 346,800, y tambien el cuadrado de dicha tercera cifra 5, = 25; adicioné estas tres cantidades y la suma, 351,925, la multipliqué por la misma tercera cifra de la raíz, 5, resultando el producto 1,759,625 que sustraje del segundo dividendo 1,759,625, obteniendo ceros por resta. Por consiguiente, 345 es la raíz cúbica del número propuesto.

Prueba.—345, raíz cúbica hallada, × 345 × 345 = 41,063,625: número propuesto.

Problemas.

1.º	¿Cuál	es	la	raíz	cúbica	de 1,728?	R. 12.
2.º	»	»	»	»	»	13,824?	R. 24.
3.º	»	»	»	»	»	571,787?	R. 83.
4.º	»	»	»	»	»	373,248?	R. 72.
5.º	»	»	»	»	»	1,953,125?	R. 125.
6.º	»	»	»	»	»	2,357,947,691?	R. 1,331.
7.º	»	»	»	»	»	2.?	R. 1.25......
8.º	»	»	»	»	»	12.167?	R. 2.8
9.º	»	»	»	»	»	$\frac{27}{64}$?	R. $\frac{3}{4}$.
10.º	»	»	»	»	»	$\frac{378}{1750}$?	R. $\frac{3}{5}$.
11.º	»	»	»	»	»	$13\frac{2}{3}$?	R, 2.3908.
12.º	»	»	»	»	»	164.566592?	R. 5.48

13.º Un ingeniero queria hacer un dique cúbico que contuviera 15,625 piés sólidos de tierra; ¿cuál seria la longitud de su lado? R. 25 piés.

14.º ¿Cuál es el lado de una cisterna cúbica que contiene 100 pipas de vino? R. 113.32 pulgadas.

15.º ¿Cuál es el lado de un cubo que sea igual á una pila de leña que tenga 2,421 piés de largo, 12 de ancho y 7 de altura? R. 58.806 piés.

Estraccion de raíces de grados superiores.

Compártase el número propuesto en periodos de tantas cifras como unidades tenga el indice de la raiz buscada, comenzando por la derecha.

Estráigase del primer periodo de la izquierda la raiz indicada por el indice, y escribase esta cifra á la derecha del número propuesto, separándola de éste con *una linea vertical, y réstese su potencia de dicho primer periodo, bajándose á la derecha de la resta la primera cifra del periodo siguiente para formar el primer dividendo de la operacion.*

Elévese la raiz hallada á la potencia inferior inmediata de la indicada por el indice y multiplíquese este resultado por el indice, para que el producto sea el primer divisor de la operacion, el cual se colocará á la derecha del primer dividendo formado. Búsquese ahora las veces que este divisor esté contenido en el dividendo y el cociente será la segunda cifra de la raiz.

Elévense las dos cifras de la raiz á la potencia indicada por el indice y sustráigase este resultado de los dos primeros periodos de la izquierda del número propuesto, bajándose á la derecha de su resta la primera cifra del próximo periodo para formar un nuevo dividendo.

Elévese toda la raiz hallada á la potencia inferior inmediata de la indicada por el indice, y multiplíquese el resultado por el indice para obtener un nuevo divisor.

De una manera análoga se continúa la operacion hasta estraer la raiz del último periodo del número propuesto.

¿Cuál será la *raiz cuarta* del núm. 2,998,219,536?

OPERACION.		PROCEDIMIENTO.
$\sqrt[4]{}$ 29,9821,9536	234, raíz cuarta.	$2^4 = 16$, sustraendo.
− 16		
139 ÷	32, divisor,	$2^3 = 8$, $\times$ 4, índice, = 32 ,divisor.
$(23^4) =$ 279721		$23^4 = 279,721$, sustraendo.
201009 ÷	48668, divisor.	$23^3 = 12,167 \times 4$, índice, = 48,668, divis
$(234^4) =$ 2998219536		$234^4 = 2,998,219,536$, sustraendo.
0000000000		

Prueba.—234, raíz cuarta hallada, $\times$ 234 $\times$ 234 $\times$ 234 = 2,998,219,536, número propuesto.

Problemas.

1.º ¿Cuál es la raíz 4.ª de 76580?
2.º » » » 5.ª » 124674?
3.º » » » 6.ª » 30,000?
4.º » » » 7.ª » 2.075?
5.º » » » 8.ª » 3.?
6.º » » » 9.ª » 124,356,874,950?

Progresiones.

Las *progresiones* no son otra cosa que proporciones contínuas: hay *progresion aritmética* ó *por diferencia*, que tambien se llama *série equidiferente*, y *progresion geométrica* ó *por cociente*.

Los números de que se compone una progresion son sus *términos;* el primero y el último sus *estremos*, y los términos restantes sus *medios.*

NOTA.—Las progresiones forman la base fundamental de los *logaritmos* que nos suministran los medios prácticos de resolver las complicadas cuestiones de intereses compuestos, anualidades, amortizaciones é imposiciones, y de calcular las potencias y raíces de los números.

Progresion aritmética.

Progresion aritmética es una série de números que crecen ó decrecen por una diferencia comun llamada *razon* de la progresion.

La progresion ó série *creciente* 2. 4. 6. 8, significa que 2.4 : 4.6 : 6.8, y se enuncia, 2 es á 4 como 4 es á 6, como 6 es á 8, ó como 2 es á 4, es á 6, es á 8.— Y la progrogresion ó série *decreciente* 8. 6. 4. 2, significa que 8.6 : 6.4 : 4.2. En estas dos progresiones la *razon* es 2.

Nótese que una progresion *creciente* se transforma en *decreciente*, y vice-versa, invirtiendo sus términos.

En toda *progresion creciente* se halla cada término sucesivo adicionando al término precedente la razon, y en toda *progresion decreciente* se halla cada término subsiguiente restando la razon del término precedente.

Cuatro números están en progresion aritmética si la suma de sus estremos es igual á la suma de sus medios, y tres números lo están tambien, si el duplo de su medio es igual á la suma de sus estremos.

En la progresion aritmética hay que considerar el primero y último términos ó sean los estremos, la razon, el número de términos, y la suma de todos los términos de la série. Estas partes guardan tal relacion entre sí que conocidas tres de ellas, se halla fácilmente cada una de las demás.

Caso 1.º Hallar el primer término de una progresion, conocidos el último término, la razon y el número de sus términos.

Multiplíquese la razon por el número de términos, ménos uno, y réstese este producto del último término si la série es creciente, ó adiciónesele si es decreciente.

Problemas.

1.º Siendo 15 el último término de una progresion creciente, 2 la razon, y 7 el número de términos, ¿cuál será su primer término?

1.ª OPERACION. $2 \times 6 = 12$, producto. 2.ª OPERACION. $15 - 12 = 3$, primer término.

2.º Si 3 es el último término de una progresion decreciente, 2 la razon, y 7 el número de sus términos, ¿cuál será su primer término?

1.ª OPERACION. $2 \times 6 = 12$, producto. 2.ª OPERACION $12 + 3 = 15$, primer término.

3.º Juan compró 9 trompos; pagó 18 centavos por el último y 2 centavos ménos por cada uno de los demás, ¿cuánto pagó por el primer trompo? R. 2 centavos.

4.º Pio hizo un viaje en 8 dias: el último dia caminó 58 kilómetros y en cada dia de los anteriores anduvo 4 kilómetros menos, ¿cuántos kilometros caminó el primer dia de viaje? R. 30.

Caso 2.º Hallar el último término de una progresion, conocidos el primer término, la razon y el número de sus términos.

Multiplíquese la razon por el número de términos, menos uno, y adiciónese este producto al primer término si la série es creciente, ó réstesele si es decreciente.

Problemas.

1.º Si el primer término de una progresion creciente es 3, la razon 2, y el número de los términos 7, ¿cuál será su último término?

OPERACION. $6 \times 2, + 3, = 12 + 3 = 15$, último término.

2.º Si el primer término de una progresion decreciente es 15, la razon 2, y el número de los términos 7, ¿cuál será su último término?

OPERACION. $15 - 6 \times 2 = 15 - 12, = 3$, último término.

3.º ¿Cuál es el vijésimo primo término de la série $\frac{1}{3} . \frac{2}{3} . 1 . 1\frac{1}{3}$, etc., en progresion aritmética? R. 7.

4.º Juan compró 9 trompos, pagando 2 centavos par el primero, 4 por el segundo, y así los demás en progresion aritmética. ¿Cuánto le costó el noveno trompo? R. 18 centavos.

5.º Pío hizo un viaje en 8 dias: anduvo 30 kilómetros el primer dia, 34 el segundo, 38 el tercero y así sucesivamente. ¿Cuántos kilómetros anduvo el 8.º dia? R. 58.

6 º ¿A cuánto montan $ 500 en 30 años al 8 °/o anual de intereses? R. $ 1,700.

Caso 3.º Hallar la razon de una progresion, conocidos los estremos y el número de sus términos.

Divídase la diferencia entre los estremos por el número de términos ménos uno.

Problemas.

1.º Siendo 3 y 15 los estremos de una progresion, y 7 el número de términos, ¿cuál será su razon?

OPERACION. $15 - 3 \div 6 = 12 \div 6, = 2$, razon.

2.º Si $\frac{1}{3}$ y 7 son los estremos de una progresion, y 21 el número de sus términos, ¿cuál será la razon? R. $\frac{1}{3}$.

3.º Juan compró 9 trompos, pagando 2 centavos por el primero y 18 por el último. ¿Cuántos centavos más pagó por cada nuevo trompo? R. 2.

4.º Pío hizo un viaje en ocho dias: el primer dia caminó 30 kilómetros y el octavo 58. ¿Cuántos kilómetros avanzó por dia? R. 4.

Caso 4.º Hallar el número de términos de una progresion, conocidos los estremos y su razon?

Divídase la diferencia entre los estremos por la razon y adiciónese una unidad al cociente.

Problemas.

1.º Siendo 15 y 3 los estremos de una progresion, y 2 la razon, ¿cuál será el número de sus términos?

OPERACION. $15 - 3 \div 2, + 1, = 12 \div 2 = 6, + 1 = 7$, número de términos.

2.º Si $\frac{1}{3}$ y 7 son los estremos de una progresion, y $\frac{1}{3}$ la razon, ¿cuál será el número de sus términos? R. 21.

3.º Pío hizo un viaje, caminando 30 kilómetros el primer dia y 58 el último, avanzando 4 kilómetros por dia. ¿Cuántos dias empleó en el viaje? R. 8.

4.º Antonio hizo un cerco ganando 8 centavos por el primer metro y 4 centavos de aumento por cada nuevo metro: habiendo ganado $ 12.60 por el último metro, ¿cuántos metros tenía el cerco? R. 64.

Caso 5.º Hallar la suma de todos los términos de una progresion, conocidos los estremos y el número de sus términos.

Multiplíquese la mitad de la suma de los estremos por el número de términos.

Problemas.

1.º Siendo 15 y 3 los estremos de una progresion, y 7 el número de términos, cuál será la suma de todos sus términos?

OPERACION. $15 + 3 \div 2, \times 7, = 18 \div 2, \times 7 = 9 \times 7 = 63$, suma de todos los términos.

2.º Juan compró 9 trompos, pagando 2 centavos por el primero y 18 por el último, ¿cuánto le costaron los 9 trompos? R. 90 centavos.

3.º Pío hizo un viaje en 8 dias, habiendo andado 30 kilómetros el primer dia, y 58 el último. ¿Cuántos kilómetros anduvo en los 8 dias? R. 352.

4.º ¿Qué deuda puede pagarse en un año por cuotas semanales, en progresion aritmética, si la primera cuota es de $ 41, y la última de $ 1240? Respuesta. $ 33,397.50.

Caso 6.º Hallar un estremo de una progresion, conocidos el otro estremo, la suma de todos los términos y el número de sus términos.

Divídase el duplo de la suma por el número de términos, y de este cociente réstese el estremo conocido.

Problemas.

1.º Siendo 3 el estremo conocido de una progresion, 63 la suma de todos los términos, y 7 el número de términos, ¿cuál será su otro estremo?

OPERACION. $63 \times 2 \div 7, - 3, = 126 \div 7, - 3 = 18 - 3 = 15$, estremo buscado.

2.º Si un estremo de una progresion es 15, la suma de todos sus términos 63, y el número de términos 7, ¿cuál será su otro estremo? R. 3.

3.º La suma de una série es 1924, un estremo 27, y el número de términos 26; ¿cuál es el otro estremo? R. 121.

Progresion Geométrica.

Progresion geométrica es una série de números que crecen por un multiplicador comun, ó decrecen por un divisor comun, llamados *razon* de la progresion.

La progresion ó série *creciente* 2 : 6 : 18 : 54 significa que 2 : 6 :: 6 : 18 :: :: 18 : 54, y se enuncia, 2 es á 6 como 6 es á 18, como 18 es á 54, ó como 2 es á 6, es á 18, es á 54. Y la progresion ó série *decreciente* 54 : 18 : 6 : 2 significa que 54 : 18 :: 18 : 6 :: 6 : 2. En estas dos progresiones la *razon* es 3.

Nótese que una progresion *creciente* se transforma en *decreciente*, y vice-versa, invirtiendo sus términos.

En toda *progresion creciente* se halla cada término sucesivo multiplicando el término precedente por su razon, y en toda *progresion decreciente*, dividiéndolo.

Cuatro números están en progresion geométrica si el producto de sus *estremos* es igual al producto de sus *medios*, y tres números lo están, tambien, si el cuadrado de su medio es igual al producto de sus estremos. Por lo tanto, el producto de los estremos de una progresion geométrica cualquiera es igual al producto de los términos equidistantes de dichos estremos y al cuadrado de su término intermedio cuando es impar el número de términos de la série.

En la progresion geométrica hay que considerar el primero y último términos ó sean los estremos, la razon, la suma de todos los términos y el número de términos de la série.

Caso 1.º Hallar el último término de una progresion, conocidos el primer término, la razon y el número de sus términos.

Multiplíquese el primer término por la razon elevada al grado de la potencia indicada por el número de términos de la progresion, menos uno.

Observacion.—Por medio de esta *regla* se puede hallar cualquier término de una série, dados su primer término y la razon.

Problemas.

1.º Siendo 2 el primer término de una progresion, 3 la razon y 5 el número de los términos, ¿cuál será su último término?

OPERACION. $2 \times 3^4 = 2 \times 81, = 162$, último término.

2.º Si el primer término de una série es 3 y la razon 2, ¿cuál será su sétimo término? R. 12,288.

3.º ¿Cuál es el 23r. término de una progresion si el primer término es 2, y la razon 2? R. 8,388,608.

4.º ¿A qué suma montan $ 225. de capital en 4 años al 6 °/₀ anual de intereses compuestos?

Operacion. $ 225. × 1.06^4 = $ 225. × 1.26247, = $ 284.0573...., capital é intereses compuestos.

Nota.—Los cálculos relativos á intereses compuestos forman una progresion geométrica siendo el capital su primer término, la unidad 1., más su interés de un año, la razon, y los años, más 1, el número de sus términos.

5.º ¿A cuánto ascienden $ 310.50 en 5 años al 7 °/₀ anual de intereses compuestos? R. $ 435.49.....

Caso 2.º Hallar el primer término de una progresion, conocidos el último término, la razon y el nùmero de sus términos.

Divídase el último término por la razon elevada al grado de la potencia indicada por el número de términos de la progresion, ménos uno.

Problemas.

1.º Siendo 162 el último término de una progresion, 3 la razon, y 5 el número de términos, ¿cuál será su primer término?

Operacion. 162 ÷ 3^4 = 162 ÷ 81, = 2, primer término.

2.º Si el último término de una progresion es 12,288, la razon 2, y el número de términos 7, ¿cuál será su primer termino? R. 3.

3.º ¿Cuál será el primer término de una progresion, si su 23.r término es 8,388,608, y la razon 2? R. 2

4.º Si $ 284.057316 comprenden capital é intereses compuestos de 4 años al 6 °/₀ anual, ¿cuál será el capital primitivo?

Operacion. $ 284.057316 ÷ 1.06^4 = $ 284.057316 ÷ 1.26247 = $ 225. capital primitivo.

5.º ¿Cuál es el capital que dado al 7 °/₀ anual de intereses compuestos por 5 años, ha montado á $ 435.49.... ? R. $ 310.50.

Caso 3.º Hallar la razon de una progresion, conocidos los estremos y el número de sus términos.

Divídase el extremo mayor por el menor y estráigase al cociente la raíz indicada por el número de términos de la progresion ménos uno.

Observacion. Cuando se quieren interpolar medios proporcionales entre dos términos de una progresion, se busca primeramente la razon de la serie, considerándose como primer término de la progresion el término menor.

Problemas.

1.º Siendo 162 y 2 los estremos de una progresion, y 5 el número de términos, ¿cuál será su razon?

1.ª Operacion. $162 \div 2 = 81$, cociente. 2.ª Operacion. $\sqrt[4]{81} = 3$, razon.

2.º Si el primer término de una progresion es 3, y el sétimo 12,288, ¿cuál será su razon? R. 2.

3.º ¿Cuál es la razon de una progresion cuyo primer término es 2 y su vigésimo tercer término 8,388,608? R. 2.

4.º Si \$ 225, dados á intereses compuestos por 4 años, montan á \$ 284.0573, ¿cuál será la razon de esta progresion?

1.ª Operacion. $\$\,284.0573 \div \$\,225. = 1.26247$, cociente. 2.ª Operacion. $\sqrt[4]{1.26247} = \$\,1.06$, razon.

5.º \$ 310.50 prestados por 5 años, á intereses compuestos, ascendieron á \$ 435.492. ¿Cuál es la razon de esta progresion? R. 1.07.

Advertencia. El número de términos de una progresion geométrica, no puede hallarse por los procedimientos ordinarios de la aritmética, sino por medio de los *logaritmos*.

Caso 4.º Hallar la suma de todos los términos de una progresion, conocidos los estremos y su razon.

Multiplíquese el estremo mayor por la razon; de este producto réstese el estremo menor, y divídase esta diferencia por la razon menos una unidad.

Problemas.

1.º Siendo los estremos de una série 162 y 2, y la razon 3, ¿cuál será la suma de todos sus términos?

1.ª Operacion. $162 \times 3 = 486$. 2.ª Operacion. $486 - 2 = 484$. 3.ª Operacion. $484 \div 2 = 242$, suma.

Observaciones.—Cuando solo se conoce un estremo de la série, la razon y el número de sus términos, se busca primeramente el otro estremo para hallar entónces la suma de los términos de la progresion.

Y para hallar la suma de una série infinita cuyos términos decrecen por un divisor comun, multiplíquese el término mayor por la razon y divídase este producto por la razon menos una unidad. Siendo el término menor infinitamente pequeño, apenas tiene valor comparativo y por lo tanto se desprecia.

2.º Si los estremos de una série son 2 y 512, y la razon 3,¿cuál será la suma de todos sus términos? R. 767

3.º Siendo 162 y 2 los estremos de una progresion, y $\frac{1}{3}$ la razon, ¿cuál será la suma de esta série? R. 242.

4.º Un estanciero vendió 12 padrillos recibiendo \$ 1 por el primero de éstos, \$ 2 por el segundo, \$ 4 por el tercero, etc. ¿Qué suma recibió por todos? R. \$ 4.084.

5.º ¿Qué deuda podrá pagarse en 1 año por cuotas mensuales si la primera es de \$ 2., la segunda de \$ 6., la tercera de \$ 18, etc.? R. \$ 531,440.

6.º ¿Cuál es la suma de la série infinita $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, etc,? R. 1

7.º Siendo la série .1, .01, .001, etc., ¿cuál será su suma? R. $\frac{1}{9}$.

PARTES ALÍCUOTAS

Son *partes alícuotas* de un número todos sus divisores exactos; así, 2, 5, $3\frac{1}{3}$, son partes alícuotas de 100, porque dividen exactamente á este número; $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ son partes alícuotas de $\frac{7}{8}$, porque lo dividen sin dejar resíduo, etc. Y son *partes alícuantas* de un número, los números que no lo dividen exactamente, por no ser sus divisores exactos.

El operar por *partes alícuotas* abrevia el cálculo considerablemente.

Tabla de partes alícuotas.

De un peso			De un año			De un mes comercial		
$\frac{1}{2}$ \$	=	50 centavos.	$\frac{1}{2}$ año	=	meses.	$\frac{1}{2}$ mes	=	15 dias
$\frac{1}{3}$	=	$33\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	=		$\frac{1}{3}$	=	10
$\frac{1}{4}$	=	25	$\frac{1}{4}$	=	3	$\frac{1}{5}$	=	6
$\frac{1}{5}$	=	20	$\frac{1}{6}$	=	2	$\frac{1}{6}$	=	5
$\frac{1}{6}$	=	$16\frac{2}{3}$	$\frac{1}{12}$	=	1	$\frac{1}{10}$	=	3
$\frac{1}{8}$	=	$12\frac{1}{2}$				$\frac{1}{15}$	=	2
$\frac{1}{10}$	=	10				$\frac{1}{30}$	=	1
$\frac{1}{12}$	=	$8\frac{1}{3}$						
$\frac{1}{16}$	=	$6\frac{1}{4}$						
$\frac{1}{20}$	=	5						

Ejemplos.

1.º ¿Cuánto cuestan 824 sillas á razon de \$ 2.50 cada silla?

OPERACION.

$\begin{array}{rr} & 824. \\ \times & 2\frac{1}{2} \\ \hline & 1648 \\ + & 412 \\ \hline = & \$\ 2{,}060. \end{array}$	Despues de multiplicar los enteros, tomé la *mitad* á 824 y sumé ambos productos parciales para hallar el total buscado. Multiplicar un número por $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, etc., produce el mismo efecto que tomarle la *mitad. tercera, cuarta,* etc., lo cual equivale á dividirlo por 2, 3, 4, etc.

2.º Si un metro de paño vale \$ 3.25, ¿cuánto valdrán 324 metros?

OPERACION.

$\begin{array}{rr} & 324. \\ \times & 3\frac{1}{4} \\ \hline & 972 \\ + & 81 \\ \hline = & \$\ 1{,}053. \end{array}$	Multipliqué primeramente los enteros y luego tomé la *cuarta* á 324, sumando entónces los dos productos parciales para obtener el total buscado.

3.º Siendo \$ 600 los intereses de cierto capital en un año, ¿cuáles serán sus intereses en 2 años y 10 meses?

OPERACION.

$\begin{array}{rr} & 600. \\ \times & 2\frac{5}{6} \\ \hline & 1200 \\ + & 300 \\ + & 200 \\ \hline = & \$\ 1{,}700. \end{array}$	Equivaliendo 2 años y 10 meses á $2\frac{10}{12}$ años ó sean $2\frac{5}{6}$, multipliqué primeramente los enteros y luego tomé la *mitad* y la *tercera* á 600, porque $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{3}$ son partes alícuotas de $\frac{5}{6}$: por último, sumé los tres productos parciales para hallar el total buscado.

4.º ¿Cuánto importan 8 @ 15 lbs., 12 onzas de lana á \$ $5\frac{3}{4}$ la @?

1.ª OPERACION. 8 @, 15 libs., 12 onzas = @ 8.63.

2.ª OPERACION.

$\begin{array}{rr} & 8.63 \\ \times & 5\frac{3}{4} \\ \hline & 4315 \\ + & 431\frac{1}{2} \\ + & 215\frac{3}{4} \\ \hline = & \$\ 49.62\frac{1}{4} \end{array}$	En la *1.ª operacion* reduje las libras y onzas á decimales de @, y en la *2.ª* multipliqué el número misto decimal por 5 y luego le tomé la *mitad* y la *cuarta*, porque $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ son partes alícuotas de $\frac{3}{4}$, sumando entónces los tres productos parciales para hallar el total buscado.

Las libras se reducen á centésimos de @, multiplicándolas por 4; y las onzas, dividiéndolas por 4, pero anteponiendo un cero al resultado.

5.º ¿Cuánto cuestan 500 cueros salados á $\$ \, 6 \frac{7}{8}$?

OPERACION.

$$\begin{array}{rr} & 500 \\ \times & 6\frac{7}{8} \\ \hline & 3000 \\ + & 250 \\ + & 125 \\ + & 62\frac{1}{2} \\ \hline = & \$\,3{,}437\frac{1}{2} \end{array}$$

Despues de multiplicar los enteros, tomé la *mitad*, *cuarta* y *octava* á 500 porque $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{8}$ son partes alícuotas de $\frac{7}{8}$, y luego sumé los cuatro productos parciales obtenidos para hallar el total buscado.

Nótese que tomar *mitad*, *cuarta* y *octava* á un número, es tomarle tres mitades sucesivas puesto que $\frac{1}{4}$ es la *mitad* de $\frac{1}{2}$, y $\frac{1}{8}$ la *mitad* de $\frac{1}{4}$.

6.º Costando 1 kilógramo de café $\$ \, 2 \frac{1}{4}$, ¿cuánto costarán $30 \frac{1}{2}$ kilógs.?

1er. método.

$$\begin{array}{rl} & 30\frac{1}{2} \\ \times & 2\frac{1}{4} \\ \hline & 61, \text{ producto de } 30\frac{1}{2} \text{ por } 2. \\ + & 7\frac{5}{8}, \textit{ cuarta} \text{ de } 30\frac{1}{2}. \\ \hline = & \$\,68\frac{5}{8}, \text{ total buscado.} \end{array}$$

2.º método.

$$\begin{array}{rl} & 30\frac{1}{2} \\ \times & 2\frac{1}{4} \\ \hline & 60, \text{ producto de } 30 \text{ por } 2. \\ + & 7\frac{2}{4}, \textit{ cuarta} \text{ de } 30. \\ + & 1\frac{1}{8}, \textit{ mitad} \text{ de } 2\frac{1}{4}. \\ \hline = & \$\,68\frac{5}{8}, \text{ total buscado.} \end{array}$$

7.º Si una finca produce $\$ \, 2{,}000.$ de renta al año, ¿cuánto producirá en 9 meses?

OPERACION.

$$\begin{array}{rlll} & 2{,}000. & & \\ \times & \frac{3}{4} \text{ del año.} & & \\ \hline & 1000, & \text{renta de } \frac{1}{2} & \text{año.} \\ + & 500, & \text{»} \quad \text{»} \; \frac{1}{4} & \text{»} \\ \hline = & \$\,1{,}500., & \text{renta de 9 meses.} & \end{array}$$

Como 9 meses son $\frac{9}{12}$ avos del año ó sean $\frac{3}{4}$, tomé *dos mitades sucesivas* á 200 puesto que $\frac{3}{4}$ es igual á $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$, y $\frac{1}{4}$ es la *mitad* de $\frac{1}{2}$.

De esta operacíon se deduce la regla siguiente:

Para hallar la parte proporcional de una renta ó de un sueldo anual en cierto número de meses ó dias, se multiplica la renta ó el sueldo anual por la fraccion año relativa á los meses ó dias propuestos.

8.º Si Pedro gana $\$ \, 120$ al mes, ¿cuánto ganará en 25 dias?

OPERACION.

$$\begin{array}{rl} & 120. \\ \times & \frac{5}{6} \text{ del mes.} \\ \hline & 60, \text{ sueldo de } \frac{1}{2} \text{ mes.} \\ + & 40, \text{ » » } \frac{1}{3} \text{ »} \\ \hline = & \$\ 100., \text{ sueldo buscado.} \end{array}$$

Siendo 25 dias $\frac{25}{30}$ avos del mes ó sean $\frac{5}{6}$, tomé la *mitad* y la *tercera* á 120. porque $\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{3}$ son partes alícuotas de $\frac{5}{6}$.

De esta operacion se sigue que—

Para hallar la parte proporcional de un sueldo ó de una renta mensual en cierto número de dias, se multiplica la mensualidad por la fraccion de mes relativa á los dias dados.

Problemas.

1.° ¿Cuánto cuestan 565 m. paño á \$ 3 $\frac{3}{4}$?

2.° Costando 1 kilóg. azúcar 22 $\frac{7}{8}$ cents., ¿cuánto costarán 897 kilogramos? R. \$ 205.10.

3.° ¿Cuánto valen 256 mesas á \$ 6 $\frac{5}{6}$?

4.° A \$ 3 $\frac{9}{10}$ el metro de alfombra, ¿cuánto costarán 325 metros?

5.° ¿Cuánto costarán 183 @ 12 libs., 9 onzas de cacao, á \$ 9 $\frac{5}{8}$ la @?

6.° Si una vara de raso vale \$ 3 $\frac{3}{4}$, ¿cuánto valdrán 24 $\frac{1}{3}$ varas?

7.° Costando 1 kilo de café 85 $\frac{2}{3}$ centavos, ¿cuánto costarán $\frac{5}{6}$ de 394 $\frac{1}{2}$ kilos? R. \$ 281.62 $\frac{11}{12}$

8.° Si pago \$ 180. de alquiler mensual, ¿cuánto pagaré en 22 $\frac{1}{2}$ dias?

9.° Si Antonio gana \$ 250 $\frac{3}{4}$ de sueldo al mes, ¿cuánto ganará en 19 $\frac{3}{4}$ dias?

10.° Si una casa renta \$ 3,574 $\frac{7}{8}$ al año, ¿cuánto rentará en 8 meses?

11.° Si un capital reditúa \$ 5,684 $\frac{2}{3}$ al año, ¿cuánto redituará en 11 meses?

12.° Pío recibe \$ 2,789 $\frac{7}{8}$ de renta anual, ¿cuánto recibirá cada 4 años y 10 meses? R. \$ 13,484 $\frac{19}{48}$.

13.° Siendo la renta anual de Andrés $\frac{5}{6}$ de \$ 9,567 $\frac{3}{4}$, ¿cuál será su renta en 98 $\frac{1}{2}$ dias? R. \$ 2,581. $\frac{2867}{2920}$.

14.° Si una chacra produce al año $\frac{2}{3}$ de \$ 8,896 $\frac{5}{8}$, ¿cuánto producirá en 274 $\frac{3}{4}$ dias? R. \$ 4,464.56

CÁLCULO DEL TANTO POR 100.

Tanto por 100 (Tanto °/o) quiere decir cierto tanto por cada 100 unidades: 3 °/o significa 3 por cada 100; 1/2 °/o significa la mitad de 1 por cada 100 unidades; 104 °/o significa 104 por cada 100; etc.—Por consecuencia, cualquier tanto por 100 puede espresarse en decimales ó en quebrado comun; así, 1 °/o $= .01, = \frac{1}{100}$; 1/2 °/o $= .005, = .00\,1/2, = \frac{1/2}{100}, = \frac{1}{200}$; 1/4 °/o $= .0025, = .00\frac{1}{4}, = \frac{1/4}{100}, = \frac{1}{400}$; 1/5 °/o $= .002, = .00\,1/5, = \frac{1/5}{100}, = \frac{1}{500}$; 1/8 °/o $= .00125, = .00\frac{1}{8} = \frac{1/8}{100}, = \frac{1}{800}$; 1/3 °/o $= .003\frac{1}{3}, = .00\frac{1}{3}, = \frac{1/3}{100}, = \frac{1}{300}$; 3 1/2 °/o $= .035, = .03\frac{1}{2}\ \frac{3\,1/2}{100}, = \frac{7}{200}$; 112 °/o $= 1.12, = \frac{112}{100}, = 1\frac{12}{100}$, etc.

El tanto por 1000 (tanto °/oo) se puede espresar de un modo análogo al tanto por 100; así, 5 °/oo $= .005, \frac{5}{1000}$; $= \frac{1}{4}$ °/oo $= .00025, = .000\frac{1}{4}, \frac{1/4}{1000}, = \frac{1}{4000}$, etc.

El tanto °/o suele llamarse *cuota*, y, la cantidad de la cual se toma eltanto °/o, *base*.

El cálculo del tanto por 100 comprende los casos siguientes:

Caso 1.° Hallar el importe ó monto del tanto por 100, conocidos el capital empleado ó costo y el tanto °/o ó sea la *cuota*.

Multiplíquese el capital ó costo por el tánto °/o espresado en decimales ó quebrado comun.

Problemas

1.° Si una factura de lana cuesta \$ 500 y se vende con 6 °/o de ganancia, ¿cuál será el importe ó monto de esta ganancia?

OPERACION.

$500 \times .06 = \$\,30$, ganancia; ó, $500 \times \frac{6}{100} = \frac{3000}{100}, = \$\,30$, ganancia.

2.° ¿Cuál es el 3 °/o de \$ 145.25?

3.° ¿Cuánto importa el $\frac{1}{2}$ °/o de \$ 180.42? R. \$ 0.90

4.° ¿Si deposito en un Banco \$ 1,864 y despues saco 25 °/o de esta suma, ¿cuánto me quedará en el Banco? R. \$ 1,398.

5.° Si pago $\frac{1}{8}$ por mil sobre \$ 3,500.75, ¿á cuánto montará lo pagado?

6.° Un estanciero tenia 35,600 capones y á causa de una inundacion perdió el 12 $\frac{3}{4}$ °/o de ellos. ¿Cuántos capones le quedaron? R. 31,061.

7.° Antonio poseia $\frac{4}{5}$ partes del valor de un terreno y vendió á Juan el 35 °/o de su posesion. ¿Qué parte del valor total del terreno vendió y cuánto le quedó?

R. Le quedó el 52 °/o.

Caso 2.° Hallar el tanto °/₀, conocidos la ganancia ó pérdida y el capital empleado ó costo.

Divídase la ganancia ó pérdida por el 1 °/₀ del capital ó costo.

Ó, divídase la ganancia ó pérdida por el capital ó costo.

Ó, multiplíquese la ganancia ó pérdida por 100 y divídase este producto por el capital ó costo.

Problemas

1.° Si en una factura de lana que costó \$ 500, se ganaron \$ 30, ¿qué tanto °/₀ de ganancia dejó la lana?

Operacion por el primer método	**Operacion por el segundo método**	**Operacion por el tercer método**
$30 \div 5 = 6$ °/₀. Siendo 5 el 1 °/₀ de 500, los \$ 30 de la ganancia, serán tantas veces el 1 °/₀ como veces caben 5 en 30, = 6.	$30 \div 500 = .06, = 6$ °/₀. Siendo \$ 30 la ganancia y 500 el costo, la ganancia será $\frac{30}{500}$ avos del costo, = .06, = 6 °/₀.	$30 \times 100 \div 500 = 3000 \div 500, = 6$ °/₀. Siendo \$ 500 el 100 °/₀ del costo, los 30 de la ganancia serán $\frac{30}{500}$ avos de 100 °/₀ = 6 °/₀.

2.° ¿Qué tanto °/₀ de 240 es 13.20? R. $5\frac{1}{2}$ °/₀.

3.° Si unas acciones que me costaron \$ 25,000 las vendo con una pérdida de \$ 7,600, ¿qué tanto °/₀ perderé en ellas? R. $30\frac{2}{5}$ °/₀.

4.° Pío vendió en \$ 22,800 una casa que le costó \$ 20,500, ¿qué tanto °/₀ ganó en ella? R. $11\frac{9}{41}$ °/₀.

5.° Un Banco que tiene \$ 2.000,000 de capital social repartió á sus accionistas \$ 160,000 de la ganancia realizada en el año. ¿Qué tanto °/₀ de dicho capital repartió? R. 8 °/₀.

6.° Pedro empleó \$ 7,800 en una especulacion y perdió \$ 1,500 en ella. ¿Qué tanto °/₀₀ del capital empleado perdió? R. $192\frac{4}{13}$ °/₀₀.

7.° Antonio tiene un capital de \$ 50,000 que le dá una renta al año de \$ 6000. ¿Qué tanto °/₀ le produce este capital? R. 12 °/₀.

8.° De 600 hectáreas de tierras que tenía Andres, vendió á Luis la cuarta parte, y del resto dió á Juan la tercera. ¿Qué tanto °/₀ de las hectáreas le quedó? R. 50 °/₀.

Caso 3.° Hallar el capital empleado ó costo, conocidos la ganancia ó pérdida y el tanto °/₀.

Divídase la ganancia ó pérdida por el tanto °/₀ espresado en decimales.

O, multiplíquese la ganancia ó pérdida por 100 y divídase este producto por el tanto °/₀.

Problemas.

1.° ¿Qué costo tenía una factura de lana que vendida con 6 °/o de ganancia dejó \$ 30 de utilidad?

Operacion. \$ 30, ÷ .06=\$ 500., costo. O, \$ 30. × 100 ÷ 6, =\$ 3,000 ÷ 6= \$ 500, costo.

Puesto que cada \$ de la factura dejó 6 centavos de ganancia, su costo será de tantos \$ como veces caben 6 centavos en \$ 30. =500.

2.° ¿Cuál era el costo de unas acciones que vendidas con el 30 $\frac{2}{5}$ °/o de descuento dejaron una pérdida de \$ 7,600? R. \$ 25,000.

3.° Si una finca vendida con un 11 $\frac{9}{41}$ °/o de beneficio dejó \$ 2,300 á su propietario, ¿qué costo le tenia dicha finca? R. \$ 20,500.

4.° Si un Banco distribuye entre sus accionistas \$ 160,000, ó sea el 8 °/o de su capital social, ¿cuál es el monto de este capital? R. 2.000,000.

5.° Antonio recibe anualmente \$ 6,000 de renta de un capital que tiene afincado al 12 °/o anual. ¿Qué capital tiene Antonio? R. \$ 50,000.

6.° Un estanciero compró unas vacas y, dos años despues, vió que tenia 1,400 más de las recibidas, lo cual acreditaba $\frac{2}{5}$ de aumento. ¿Cuántas vacas habia comprado? R. 3,500.

Caso 4.° Hallar el producido total, conocidos el capital empleado ó costo y el tanto °/o ganado.

Multiplíquese el capital ó costo por 1, más el tanto °/o espresado en decimales.

Problemas.

1.° ¿Cuál será el producido total de una factura de lana vendida con 6 °/o de ganancia si su costo es de \$ 500?

Operacion. 500 × 1.06=\$ 530, producido.

Si cada \$ de costo produce \$ 1.06, \$ 500 producirán 500 veces \$ 1.06=\$ 530.

2.° Si una finca que costó \$ 20,500 se vende con un 11 $\frac{9}{41}$ de beneficio, ¿cuál será su producido total? R. \$ 22,800.

3.° Si vendo unas acciones que me cuestan \$ 40,000 ganando 23 $\frac{3}{4}$ °/o sobre su costo, ¿qué suma recibiré del comprador? R. 49,500

4.° Un estanciero poseía 3,500 vacas y en dos años se había aumentado su número en $\frac{2}{5}$ partes. ¿Cuántas vacas tenia en esta época? R. 4,900.

Caso 5.° Hallar el capital empleado ó costo, conocidos el producido total y el tanto °/o de ganancia.

Divídase el producido total por 1, más el tanto °/o espresado en decimales.

Problemas.

1.° Siendo \$ 530 el producido total de una factura de lana vendida con 6 °/o de ganancia, ¿cuál era el costo de dicha factura?

Operacion. \$ 530 ÷ 1.06 = \$ 500, costo buscado.

Si cada \$ 1.06 del producido contiene \$ 1 de costo y 6 centavos de la ganancia \$ 530 contendrán tantos \$ de costo como veces están contenidos 1.06 en 530 = 500.

2.° Pio recibió \$ 22,800 como total producido de una casa que vendió ganando 11 $\frac{9}{41}$ °/o sobre su costo. ¿Cuál era el costo de la casa? R. \$ 20,500

3.° Unas acciones que negocié me produjeron \$ 49,500 habiendo ganado 23 $\frac{3}{4}$ °/o sobre su costo. ¿Cuánto me costaban estos títulos? R. \$ 40,000.

4.° Un estanciero compró cierto número de vacas y á los dos años notó que tenia 4,900, ó sean $\frac{2}{5}$ más del número recibido. ¿Cuántas vacas habia comprado? R. 3,500.

Caso 6.° Hallar la ganancia, conocidos el producido total y el tanto °/o ganado.

Búsquese al producido total el tanto °/o y divídase este resultado por 1, más el tanto °/o espresado en decimales.

Problemas

1.° Siendo \$ 530 el producido total de una factura de lana vendida con 6 °/o de ganancia, ¿cuál fué el monto de esta ganancia?

1.ª *Operacion.* 530 × .06 = \$ 31.80, resultado del tanto °/o

2.ª *Operacion.* \$ 31.80 ÷ 1.06 = \$ 30, ganancia.

Puesto que cada \$ 1.06 del producido contienen 6 centavos de la ganancia, los \$ 31.80 que importa el 6 °/o del total producido contendrán tantos \$ de ganancia como veces están contenidos 1.06 en 31.80, = 30.

Igual resultado dá la siguiente proporcion: 106 : 530 :: 6 : x, = 30.

2.° Pío recibió \$ 22,800 por producido total de una casa que vendió ganando 11$\frac{9}{41}$ °/o sobre lo que le costó. ¿Cuánto fué lo que ganó en la venta? R. \$ 2,300

3.° Antonio vendió por \$ 49,500 unos títulos ganando 23 $\frac{3}{4}$ °/o sobre su costo. ¿Cuánto ganó en la venta? R. \$ 9.500.

4.° Un estanciero compró unas ovejas y dos años mas tarde tenia 4,900, ó sean $\frac{2}{5}$ más del número comprado. ¿Cuántas ovejas de aumento tuvo? R. 1,400.

Caso 7.° Hallar el neto producido, conocidos el capital empleado ó costo y el tanto °/o de pérdida.

Multiplíquese el capital ó costo por 1, ménos el tanto °/o espresado en decimales

Problemas.

1.º ¿Cuál será el neto producido de una factura de lana que costando $ 500 se vende con 6 % de pérdida?

OPERACION.

500. × 1. — .06, = 500. × .94 = $ 470, neto producido.

Si cada $ de costo no produce sino 94 centavos, $ 500 producirán solamente 500 veces 94 centavos, = $ 470.

2.º Si vendo unos títulos que me cuestan $ 40,000, perdiendo 23 $\frac{3}{4}$ % sobre su costo, ¿cuál será su neto producido? R. $ 30,500.

3.º Una casa que costó $ 20,500 se vendió con 11 $\frac{9}{41}$ % de pérdida, ¿Cuál fué su neto producido? R. 18,200.

4.º Un estanciero tenia 3,500 ovejas y en dos años habia perdido $\frac{2}{5}$ de ellas. ¿Cuántas ovejas le quedaron? R. 2,100.

Caso 8.º Hallar el capital empleado ó costo, conocidos el neto producido y el tanto % de pérdida.

Divídase el neto producido por 1, menos el tanto % espresado en decimales.

Problemas

1.º Siendo $ 470 el neto producido de una factura de lana vendida con 6 % de pérdida, ¿cuál será el capital empleado ó costo de dicha factura?

OPERACION.

$ 470 ÷ 1. — .06 = 470 ÷ .94 = $ 500, capital ó costo buscado.

Si cada 94 centavos del producido representan $ 1 de costo, $ 470 representarán tantos $ de costo como veces caben 94 centavos en $ 470 = 500.

2.º Pío recibió $ 18,200 por neto producido de una finca que vendió perdiendo 11$\frac{9}{41}$ % sobre su costo. ¿Cuánto le costaba esta finca? R. $ 20.500

3.º Antonio vendió por $ 30,500 unas acciones perdiendo 23 $\frac{3}{4}$ % sobre su costo. ¿Cuánto le costaban estos títulos? R. $ 40,000.

4.º Un estanciero que perdió $\frac{2}{5}$ de sns ovejas se quedó con solo 2,100 de éstas. ¿Cuántas ovejas tenia ántes de haber sufrido tal pérdida? R. 3,500.

Caso 9.º Hallar el monto de la pérdida, conocidos el neto producido y el tanto % perdido.

Búsquese al neto producido el tanto % y divídase este resultado por 1, ménos el tanto % espresado en decimales.

Problemas

1.º Siendo $ 470 el neto producido de una factura de lana vendida con 6 °/o de pérdida, cuál será el monto de esta pérdida?

1.ª operacion. 470 × .06 = 28.20, resultado del tanto °/o.

2.ª operacion. $ 28.20 ÷ 1—.06 = $ 28.20 ÷ .94 = $ 30, monto de la pérdida.

Si cada 94 centavos del producido representan 6 centavos de pérdida en cada $ de costo, los $ 28.20 que importa el 6 °/o de dicho producido representarán tantos $ de pérdida como veces caben 94 centavos en $ 28.20, = 30.

Igual resultado dá la siguiente proporcion: 94 : 470 :: 6 : x = 30.

2 º Pío recibió $ 18,200 por neto producido de una casa que vendió perdiendo 11 $\frac{9}{41}$ °/o sobre su costo. ¿Cuánto fué lo qué perdió en la venta?

R. $ 2,300.

3.º Antonio vendió por $ 30,500 unos títulos perdiendo 23 $\frac{3}{4}$ °/o sobre su costo. ¿Cuánto perdió en la venta? R. $ 9,500.

4.º Un estanciero que perdió $\frac{2}{5}$ de las ovejas que tenia, solo conservaba 2,100 de éstas. ¿Cuántas ovejas había perdido? R. 1,400.

CÁLCULO DE INTERESES.

Interés ó *rédito* es el alquiler ó la renta que produce un capital: Se compuputa á razon de un *tanto* al año por cada 100 unidades.

Llámase *capital* ó *príncipal* la cantidad que produce el interés; *cuota anual*, el tanto °/o de interés; y *monto*, *importe* ó *valor total*, la suma del capital con sus intereses.

Los intereses pueden ser *simples* ó *compuestos*: son *intereses simples* los que produce ó gana un capital en cierto tiempo, y *compuestos*, los que gana un capital aumentado con sus intereses cuando éstos no han sido pagados.

Se llama *interés legal* la cuota fijada por la Ley pora que sirva de norma en el cómputo de los intereses cuando no se ha estipulado el tanto °/o anual de inrés, llamándose *usurária* toda cuota que exceda de la legal.

Todo capital empieza á ganar intereses simples desde que está vencido.

Intereses simples.

Caso 1.º Hallar los intereses de un capital en 1 año, conocido el tanto °/o anual.

Multiplíquese el capital por el tanto °/o en decimales.

Ejemplo. ¿Cuáles son los intereses de $ 300 en 1 año al 6 °/o anual?

OPERACION. 300. × .06 = $ 18., intereses de 1 año.

Si los intereses de \$ 1., ó 100 centavos, son 6 centavos al año, los de \$ 300. serán 300 veces 6 centavos, = \$ 18.

Nótese que el interés de un capital en 1 año á un tanto °/₀ dado, es igual al monto del tanto °/₀ del mismo capital.

Caso 2.° Hallar los intereses de un capital en 2 ó mas años, conocido el tanto °/₀ anual.

Multiplíquense los intereses de 1 año por los años dados.

Ejemplo. ¿Cuáles son los intereses de \$ 300 en 3 años al 6 °/₀?

1.ª Operacion. \$ 300. × .06 = \$ 18., intereses de 1 año.

2.ª Operacion. \$ 18. × 3 años = \$ 54.

Puesto que los intereses de 1 año son \$ 18., los de 3 años serán 3 veces \$ 18.

Caso 3.° Hallar los intereses de un capital en 1 ó mas meses, conocido el tanto °/₀ anual.

Multiplíquense los intereses de 1 año por la fraccion de año relativa á los meses dados.

Ejemplo. ¿Cuales son los intereses de \$ 300. en 3 meses al 6 °/₀?

1.ª Operacion. 300. × \$ .06 = 18., intereses de 1 año.

2.ª Operacion. \$ 18. × $\frac{3}{12}$ de año = \$ 18. × $\frac{1}{4}$, = \$ 4.50.

Puesto que los intereses de 1 año son \$ 18., los de $\frac{1}{4}$ de año serán $\frac{1}{4}$ de \$ 18.

Caso 4.° Hallar los intereses de un capital en 1 ó mas dias, conocido el tanto °/₀ anual.

Multiplíquense los intereses de 1 año por la fraccion de año relativa á los dias dados.

Ejemplo. ¿Cuáles son los intereses de \$ 300. en 29 dias al 6 °/₀?

1.ª Operacion. 300 × .06 = \$ 18., Intereses de 1 año.

2.ª Operacion. \$ 18 × $\frac{29}{365}$ de año = \$ 1.43.

Puesto que los intereses de 1 año son \$ 18., los de 29 dias serán $\frac{29}{365}$ avos de \$ 18. Pero si consideramos el año *comercial*, los intereses de 29 dias serán $\frac{29}{360}$ avos de \$ 18., = \$ 1.45: la diferencia de 2 centavos que se nota, proviene de que el año comercial es $\frac{1}{73}$ avo menor que el civil y por ende el divisor de la operacion es menor, resultando de aquí un cociente mayor.

Caso 5.° Hallar los intereses de un capital en 1 ó mas años, 1 ó mas meses y 1 ó mas dias, conodido el tanto °/₀ anual.

Multiplíquense los intereses de 1 año por los años dados, luego por la fraccion de año relativa á los meses propuestos, y despues por la fraccion de año que corresponda á los dias dados: súmense estos productos y se tendrá el total buscado.

Ejemplo. ¿Cuánto son los intereses de \$ 300. en 3 años, 3 meses y 29 dias al 6 %?

1.ª OPERACION. \$ 300. × .06 = \$ 18., intereses de 1 año.

$$2.^a \text{ OPERACION. } \$\,18. \times \left\{ \begin{array}{lcl} 3 \text{ años,} & = & \$\ 54. \\ \frac{1}{4} \text{ de año,} & = & \text{»}\ \ 4.50 \\ \frac{29}{365}\ \text{»}\ \ \text{»} & = & \text{»}\ \ 1.43 \end{array} \right.$$

$$= \$\ 59.93, \text{ intereses buscados.}$$

Segun se vé, el cálculo de los intereses por *partes alícuotas* está al alcance de todas las capacidades.

Hallar los intereses de un capital tomándose por base la unidad.

Multiplíquese el capital por los intereses de la unidad en el plazo dado y al tanto % anual propuesto.

Ejemplo. ¿Cuales son los intereses de \$ 300 en 3 años y 3 meses al 6 %?

1.ª OPERACION.

$$\$\,0.06, \text{ int. de } \$\,1. \text{ en 1 año, } \times \left\{ \begin{array}{lcl} 3 \text{ años.} & = & \$\ 0.18, \quad \text{int. de } \$\ 1 \text{ en 3 años.} \\ 1/4 \text{ de año,} & = & \text{„ } 00.1,\ 1/2 \text{ „ „ „ „ 3 meses.} \end{array} \right.$$

$$= \$\ 0.19\ 1/2, \text{ int. de } \$\ 1. \text{ en 3 años y 3 meses.}$$

2.ª OPERACION. \$ 0.195 × 300. = 58.50, intereses buscados.

Si los intereses de \$ 1. son 19 $\frac{1}{2}$ centavos, los de \$ 300. serán 300 veces 19 $\frac{1}{2}$ centavos.

NOTA. El cálculo de intereses puede resolverse por la simple regla del tanto % á causa de la íntima relacion que hay entre la cuota anual de interés y el plazo. En efecto, si el plazo excede de 1 año, el tanto % es mayor que la cuota anual, y si es fraccion de año, el tanto % es menor que dicha cuota anual; luego, si la cuota anual es 6 % y el plazo 3 años, el tanto % equivalente será 3 veces 6 %, = 18 %, y si sl el plazo es 3 meses, el tanto % será 1/4 de 6 %, = 1 1/2 %, etc.; de modo que los intereses de \$ 300. en 3 años y 3 meses, al 6 % anual, serán el 19 1/2 % de \$ 300., = \$ 58.50

Hallar los intereses de un capital por medio de los divisores fijos.

Multiplíquese el capital por el plazo, en dias ó meses, y pártase este producto por el divisor fijo relativo al tanto % anual propuesto.

Advertencia. Los divisores fijos indican el número de dias ó meses que requiere un capital para que, á un tanto °/o anual dado, produzca una suma de intereses igual á dicho capital; así, el divisor fijo 6000, indica que el capital, $ 300, por ejemplo, al 6 °/o anual, produce $ 300 de intereses en 6000 dias; y el divisor fijo, 200, indica que $ 300 de capital al 6 °/o anual, producen $ 300 de interés en 200 meses. Por lo tanto, $\frac{1}{6000}$ avo de $ 300 representa sus intereses de 1 dia al 6 °/o anual, como $\frac{1}{200}$ avo de $ 300 representa sus intereses de 1 mes: $\frac{29}{6000}$ avos de $ 300 dá sus intereses de 29 dias al 6 °/o anual, como $\frac{29}{200}$ avos de $ 300 dá sus intereses de 29 meses; etc. — Para hallar los divisores fijos de cualquier tanto °/o anual,

Pártanse los dias del año comercial ó civil que se considere, ó los 12 meses que tiene un año, por el tanto °/o anual propuesto, espresado en decimales, y el cociente será el divisor fijo buscado.

Caso 1.° ¿Cuál es el divisor fijo del 6 °/o en año comercial?

OPERACION. 360 dias ÷ .06 = 6000, divisor fijo buscado.

Caso 2.° ¿Cuál es el divisor fijo del 6 °/o en año civil?

OPERACION. 365 dias ÷ .06 = 6083 $\frac{1}{3}$, divisor fijo buscado.

Caso 3.° ¿Cuál es el divisor fijo del 6 °/o con relacion á meses?

OPERACION. 12 meses ÷ .06 = 200, divisor fijo buscado.

Tabla de los divisores fijos más usuales

°/o Anual.	Año comercial.	Año civil.	Relativo á meses.
3	12000	12167	400
4	9000	9125	300
5	7200	7300	240
6	6000	6083	200
7	5143	5214	171
8	4500	4563	150
9	4000	4056	133
10	3600	3650	120
11	3273	3318	109
12	3000	3042	100

NOTA. Se han despreciado las fracciones que no llegan á 1/2, considerándose las demas como 1 unidad más en el resultado.

Ejemplo 1.° ¿Cuáles son los intereses de $ 300 en 90 dias al 6 °/o en año comercial?

1.ª OPERACION. $ 300 × 90 dias = 27000, producto.

2.ª OPERACION. 27000 ÷ 6000, divisor fijo, = $ 4.50, intereses.

Ejemplo 2.º ¿Cuáles son los intereses de $ 300 en 3 meses al 6 º/ₒ anual?

1.ª OPERACION. $ 300 × 3 meses = 900, producto.

2.ª OPERACION. 900 ÷ 200, divisor fijo, = $ 4.50, intereses.

Ejemplo 3.º ¿Cuáles son los intereses de $ 300 en 3 meses y 29 dias al 6 º/ₒ en año comercial?

1.ª OPERACION. $ 300 × 3 meses y 29 dias = $ 300 × 119 dias, = 35700, producto.

2.ª OPERACION. 35700 ÷ 6000, divisor fijo, = $ 5.95, intereses.

Ejemplo 4.º ¿Cuáles son los intereses de $ 300 en 3 años, 3 meses y 29 dias al 6 º/ₒ en año comercial?

1.ª OPERACION. $ 300 × 3 años, 3 meses y 29 dias = $ 300 × 1199 dias, = 359700, producto.

2.ª OPERACION. 359700 ÷ 6000, divisor fijo, = $ 59.95, intereses.

Para hallar el monto total de los intereses de varios capitales que tienen una misma fecha pero diferentes plazos, á un tanto º/ₒ anual dado, multiplíquese cada capital por su respectivo plazo y pártase la suma de estos productos por el divisor fijo correspondiente.

Ejemplo. ¿Cuál es el total de intereses que deberé pagar sobre los siguientes capitales que me ha prestado en un mismo dia el Banco del Comercio? $ 4,000 á 3 meses, $ 5,000 á 4 meses, y $ 6,000 á 5 meses de plazo.

1.ª OPERACION.
$ 4,000 × 3 meses = 12,000
» 5,000 × 4 » = 20,000
» 6,000 × 5 » = 30,000
Suma....... 62,000

2.ª OPERACION. 62,000 ÷ 120, divisor fijo, = $ 516.67, total de intereses.

Igual resultado se obtiene buscando los intereses á cada capital separadamente, y adicionándolos despues, pero este procedimiento es mas dilatado.

Tabla de los años que requiere un capital para duplicarse ganando intereses simples.

Años.	100	50	$33\frac{1}{3}$	25	20	$16\frac{2}{3}$	$14\frac{2}{7}$	$12\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{9}$	10	$9\frac{1}{11}$	$8\frac{1}{3}$	$7\frac{9}{13}$	$7\frac{1}{7}$	$6\frac{2}{3}$	$6\frac{1}{4}$	$5\frac{15}{17}$	$5\frac{5}{9}$	$5\frac{5}{19}$	5
º/ₒ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	5	16	17	18	19	20

Esplicacion. En 10 años se duplica un capital ganando 10 º/ₒ anual de intereses simples; en 14 2/7 años se duplica un capital ganando el 7 º/ₒ anual de intereses simples, etc.

Problemas.

1.° ¿Cuáles son los intereses de $ 15. en 1 año al 4 °/o? R. $ 0.60
2.° » » » » » » 67.35 en 3 años al 6 $\frac{1}{2}$ °/o? R. $ 13.13
3.° » » » » » » 100. en 1 mes al 6 °/o? R. $ 0.50
4.° » » » » » » 167.375 en 4 meses al 7 $\frac{3}{4}$ °/o?
5.° » » » » » » 469.20 en 27 dias al 8 °/o? R. $ 2.81
6.° » » » » » » 158.91 en 1 año y 3 meses al 7 °/o?
R. 13.90
7.° » » » » » » 624.625 en 7 meses y 3 dias al 5 $\frac{1}{2}$ °/o?
R. 20.33
8.° » » » » » » 15,206.843 al 7 $\frac{1}{2}$ °/o en 1 año, 8 meses y 25 dias? R. 1980.06
9.° ¿Cuáles son los intereses de $ 10,050.69 al 5 $\frac{1}{2}$ °/o en 2 años, 9 meses y 5 dias? R. $ 1527.84
10. ¿Qué intereses dán $ 450. al 6 °/o desde Enero 1.° del 88 hasta Marzo 13 del 89? R. $ 32.40

Cuestiones derivadas del cálculo de intereses.

1.ª Hallar el tanto °/o anual, dados el capital, sus intereses y el plazo.

Divídanse los intereses por el 1 °/o del capital en el plazo propuesto.

Ejemplo. Si $ 300 producen $ 54 de intereses en 3 años ¿qué tanto °/o anual gana este capital?

OPERACION. $ 54 ÷ $ 9, intereses de $ 300 en 3 años al 1 °/o, = 6 °/o.

Puesto que $ 9 son los intereses de $ 300 en 3 años al 1 °/o, $ 54 deberán ser tantas veces el 1 °/o de intereses de $ 300 como veces caben 9 en 54, = 6.

El mismo resultado se obtiene dividiendo los intereses dados por el capital y por el plazo en años ó fraccion de año.

Problemas.

1.° Si presto $ 500 por 8 meses y recibo $ 40 de intereses, ¿qué tanto °/o me producirá este capital? R. 12 °/o

2.° Antonio tomó prestados $ 75. por 4 años y pagó $ 24 de intereses: ¿qué tanto °/o anual pagó? R. 8 °/o

3.º ¿A qué tanto °/₀ anual producirán $ 750 de capital $ 225 de intereses en 3 años y 4 meses? R. 9 °/₀

4.º Pio tiene $ 8000 y desea afincarlos para tener una renta anual de $ 600: ¿á qué tanto °/₀ deberá asegurar este capital? R. 7 $\frac{1}{2}$

5.º Andres depositó $ 1250 en un Banco y recibia $ 31.25 de intereses semestralmente: ¿qué tanto °/₀ anual le daba este depósito? R. 5 °/₀

6.º Si empleo $ 9260 en acciones de una empresa y recibo $ 416.70 por dividendo semi-anual, ¿qué tanto °/₀ de interés me producirá dicho capital? R. 9 °/₀

2.ª *Cuestion.* Hallar el capital, dados los intereses, el plazo y el tanto °/₀. *Divídanse los intereses dados por los intereses de la unidad en el plazo propuesto.*

Ejemplo. ¿Qué capital produce $ 54 de intereses en 3 años al 6 °/₀?

OPERACION. $ 54 ÷ $ 0.18, intereses de $ 1. en 3 años al 6 °/₀, = $ 300.

Si 18 centavos son intereses de $ 1. en 3 años, $ 54 lo serán de tantos $ de capital como veces caben 18 centavos en $ 54, = 300.

Igual resultado arroja el procedimiento siguiente: $ 54, intereses, × 100, ÷ 6 °/₀ × 3 años, = $ 300.

Problemas.

1.º ¿Qué capital se dará al 6 °/₀ de interés para ganar $ 30 en 2 años? R. $ 250

2.º ¿Qué suma puesta á interés producirá $ 13.30 en 6 meses al 7 °/₀? R. $ 380

3.º Un padre dejó á su hijo una renta anual de $ 500: ¿qué capital aseguró al 5 °/₀ para cubrir tal renta? R. $ 10,000

4.º Antonio puso al 7 °/₀ su capital y recibía $ 1,200 de renta al año: ¿á cuánto ascendía este capital? R. $ 11,666.67

3.ª *Cuestion.* Hallar el plazo, dados el capital, los intereses y el tanto °/₀. *Divídanse los intereses dados por los intereses del capital en 1 año al tanto °/₀ propuesto.*

Ejemplo. ¿En que plazo $ 300 producen $ 54 de intereses al 6 °/₀?

OPERACION. $ 54, ÷ $ 18, intereses de $ 300 en 1 año al 6 °/₀, = 3 años.

Si $ 18 son los intereses de $ 300 en 1 año, $ 54 serán los intereses de este mismo capital en tantos años como veces caben 18 en 54, = 3.

NOTA. Cuando el dividendo de la operacion es menor que su divisor, el plazo buscado es fraccion de año y en tal caso se le reduce á meses ó dias, segun se requiera.

La propia solucion dá el procedimiento que sigue: $ 54, intereses, × 100, ÷ $ 300, capital, × 6 %, = 3 años.

Problemas.

1.° Pio prestó $ 80 al 5 % y recibió $ 10 de intereses: ¿por cuánto tiempo hizo el préstamo? R. 2 años 6 meses.

2.° ¿En que tiempo $ 380 al 7 % dán $ 13.30 de intereses? R. 6 meses.

3.° » » » » 250 producen $ 30 de intereses al 6 %? R. 2 años.

4.° » » » » 500 dán $ 100 de intereses al 8 $\frac{3}{4}$ %?

4.ª Cuestion. Hallar el capital con sus intereses inclusos, dados el capital, el plazo y el tanto %.

Multiplíquese el cápital dado por 1, más sus intereses respectivos al tanto % propuesto.

Ejemplo. ¿A cuánto montan $ 300 con sus intereses en 3 años al 6 %?

OPERACION. 300 × $ 1.18, la unidad + sus intereses en 3 años al 6 %, = $ 354.

Si $ 1. con sus intereses montan á $ 1.18 en 3 años al 6 %, $ 300 montarán á 300 veces $ 1.18, = 354.

Problemas.

1.° ¿A cuánto ascienden $ 15 con sus intereses al 4 % en 1 año? R. $ 15.60

2.° ¿A cuánto montan $ 67.35 con sus intereses al 6 $\frac{1}{2}$ % en 3 años? R. $ 80.48

3.° ¿Qué suma total hacen $ 167.375 en 4 meses con inclusion de intereses al 7 $\frac{3}{4}$ %?

4.° ¿Cuánto importan $ 469.20 con sus intereses al 8 % en 27 dias?

R. $ 472.01

5.ª Cuestion. Hallar el capital primitivo, dados el capital con sus intereses inclusos, el plazo y el tanto %.

Divídase el capital dado por 1, más sus intereses respectivos al tanto % propuesto.

Ejemplo. ¿Qué capital con sus intereses inclusos montó á $ 354 en 3 años al 6 %?

OPERACION. $ 354 ÷ 1.18, la unidad + sus intereses en 3 años al 6 %, = $ 300.

Puesto que cada \$ 1.18 de \$ 354 representa \$ 1. del capital primitivo y 18 centavos de intereses, es evidente que dichos \$ 354 contendrán tantos \$ del capital primitivo como veces caben 1.18 en 354, = 300.

El mismo resultado daría la proporcion siguiente: 1.18 : 354 :: 1 : x, = 300.

Problemas.

1.º ¿Qué suma con inclusion de intereses ascendió á \$ 15.60 en 1 año al 4 º/º? R. \$ 15.

2.º ¿Qué cantidad montó á \$ 80.48 en 3 años al 6 $\frac{1}{2}$ º/º? R. \$ 67.35

3.º » » » » » 472.01 en 27 dias al 8 º/º? R. \$ 469.20

6.ª y última cuestion. Hallar los intereses inclusos en un capital dado, conocido el plazo y el tanto º/º.

Búsquense los intereses respectivos al capital dado y divídanse por 1, más sus correspondientes intereses.

Ejemplo. ¿A cuánto montan los intereses inclusos en \$ 354 en 3 años al 6 º/º?

1.ª Operacion. \$ 354 × .18, º/º equivalente á 3 años, = \$ 63.72, intereses.

2.ª Operacion. \$ 63.72 ÷ 1.18, la unidad + sus intereses de 3 años al 6 º/º, = \$ 54.

Igual solucion dá la siguiente proporcion: 118 : 354 :: 18 : x, = 54.

Problemas.

1.º ¿A qué cantidad montan los intereses inclusos en \$ 15.60 al 4 º/º en 1 año? R. \$ 0.60

2.º ¿Qué suma de intereses comprende \$ 80.48 al 6 $\frac{1}{2}$ º/º en 3 años? R. \$ 13.13

3.º ¿Cuáles son los interes inclusos en \$ 472.01 al 8 º/º en 27 dias? R. \$ 2.81

DESCUENTOS.

Llámase *descuento* la suma que se deduce de una cantidad pagada ántes de estar vencida.

Hay *descuento por dentro* ó *interior*, y *descuento por fuera* ó *esterior* que es el *descuento de banco* ó á uso de plaza.

Descuento por dentro es la deduccion que se hace á un vale de los intereses correspondientes á su *valor real* por el tiempo que le falta para su vencimiento siendo estos intereses la díferencia entre su valor real y su *valor nominal.*

El *valor nominal* de un vale ó papel de crédito es la suma espresada en el mismo documento, y su *valor real*, lo que puede obtenerse de su negociacion. Para hallar el valor real de un vale,

Divídase su valor nominal por 1, más los intereses respectivos de la unidad.

Ejemplo. ¿Cuál es el valor real de un vale de $ 500, con 6 meses de plazo, si el descuento del dia es el 12 °/o anual?

OPERACION. $ 500 ÷ 1.06, la unidad + sus intereses de 6 meses, = $ 471.70

Pussto que cada $ 1.06 del vale representan $ 1 de su *valor real*, por razon del descuento, los $ 500 de su *valor nominal* representarán tantos $ de valor real como veces caben 1.06 en 500, = 471.70.

Descuento por fuera ó *de banco* es la deduccion hecha á un vale de los intereses correspondientes á su valor nominal por el tiempo que le falta para vencer.

Descuento por dentro.

Para hallar el *descuento por dentro* ó *interior* de un vale,

Réstese su valor real de su valor nominal y la diferencia será el descuento.

Ejemplo. ¿Cuál es el descuento interior de un vale de $ 500 al 12 °/o si le faltan 6 meses para vencer?

1.ª OPERACION. $ 500 ÷ 1.06 = $ 471.70, valor real.

2.ª OPERACION. $ 500, valor nominal, — $ 471.70, valor real = $ 28.30, descuento.

El mismo resultado dá buscar al *valor real* del vale los intereses respectivos, al tanto °/o del descuento dado.

Problemas.

1.° ¿Cuál es el descuento por dentro de un pagaré de $ 583.15 que tiene 18 meses de plazo, si el descuento del dia es el 6 °/o anual? R. $ 48.15

2.° ¿Cuál es el descuento interior de un vale pagadero dentro de 8 meses, si el descuento de plaza es el 7 °/o anual?

3.° ¿Cuál es el descuento interior de una letra de $ 2500 pagadera á 90 dias si el descuento de plaza es el 7 $\frac{3}{4}$ °/o anual?

4.° ¿Cuál es descuento por dentro de un pagaré de $ 327.64 que tiene 1 año, 5 meses y 20 dias de plazo si el descuento de plaza es el 8 $\frac{7}{8}$ °/o anual?

Descuento de Banco.

Para hallar el *descuento de banco*, ó *descuento por fuera*, de un vale á plazo fijo, *Búsquense al vale dado sus respectivos intereses por el tiempo que le falte para vencer, al tanto °/o que corresponda, y estos intereses serán su descuento.*

Llámase *Banco* un establecimiento mercantil autorizado legalmente para recibir y dar dinero á interés. El banco que emite billetes se denomina *banco de emision;* el que hace préstamos y descuentos, *banco de préstamos y descuentos;* y el que recibe depósitos, *banco de depósitos.*—Hay bancos, sin embargo, que hacen toda clase de operaciones.

Billete de banco es una órden pagadera á la vista, ó á su presentacion, en metálico por el banco emisor.

Se llama vale ó pagaré una promesa hecha por escrito de pagar en un dia dado la suma espresada en dicho documento.

Un pagaré debe contener el lugar y la fecha en que se otorga, la cantidad espresada en letras, el nombre del *tomador*, el dia de su pago y la clase de valor con que se pagará en tal ó cual domicilio, el valor recibido y la firma del *otorgante.*

Otorgante ó *librador* es el que firma el documento, *tomador* es aquel á cuyo favor está otorgado, *portador* ó *tenedor* es el que lo posée, y *pagador* el que se obligó á pagarlo.

Para que un vale sea endosable es preciso que esté otorgado *á la órden* de alguien.

Endoso es la transferencia que el tenedor de un vale hace á favor de otro, convirtiéndose en endosante. El endoso se hace, generalmente, al dorso del vale.

El endosante de un vale tiene que pagarlo si no lo efectúa su otorgante, cuando ha sido protestado á su vencimiento por falta de pago.

Siempre que un vale vence en dia festivo nacional debe pagarse el dia anterior, y si carece de vencimiento, á los diez dias de su fecha.

Fórmula usual de los pagarés.

Buenos Aires, Octubre 30/88.

Por $ 5,000.00.

El dia 30 de Enero de 1889 pagaré á la órden de los señores Romero y C.ª la suma de *cinco mil* pesos, oro, por igual valor recibido en mercaderías.

PEDRO MIRÓ

Endoso.

Páguese á la órden del Sr. Juan Lopez, valor en cuenta.

Buenos Aires, Noviembre 15/88.

ROMERO Y Cª.

Ejemplo. ¿Qué descuento hará el Banco Nacional á un pagaré de $ 500 que tiene 6 meses de plazo y cuanto deberá entregar por la diferencia si descuenta el 8 °/o anual?

1.ª OPERACION. $ 500 × .04, cuota relativa al 8 °/o anual, = $ 20, descuento.
2.ª OPERACION. $ 500, suma descontada,
ménos » 20, descuento á favor del banco,
= $ 480, diferencia buscada.

Por esta solucion se vé que el *descuento de banco* es una deduccion anticipada de los intereses simples de la suma descontada.

Descuento de varios vales en una misma operacion.

Multiplíquese el importe de cada vale por el tiempo que medie entre el dia de su descuento y su vencimiento respectivo y pártase la suma de estos productos parciales por el divisor fijo que corresponda al tanto °/o anual de descuento.

Ejemplo. El 4 de Marzo descontó el Banco Inglés al 10 °/o anual los siguientes pagarés.—¿Cuál fué el monto total del descuento y cuánto entregó por la diferencia?

Un pagaré de $ 300, valor al 15 de Mayo,
Otro de » 500, » » 30 » Junio,
Y otro de » 800, » » 24 » Agosto.
Para computar los dias, digo:

Del 4 de Marzo, dia del descuento, al
15 de Mayo, ván 72 dias.
30 » Junio, » 118 »
24 » Agosto, » 173 »

1.ª OPERACION	2.ª OPERACION	3.ª OPERACION
$ 300 × 72 dias = 21600	219000 ÷ 3600, divísor fijo	$ 1600, suma de los pagarés,
„ 500 × 118 „ = 59000	del 10 °/o, = $ 60.83, des-	— 60.83, descuento,
„ 800 × 173 „ = 138400	cuento total.	= 1,539.17, dif'cia entregada.
$ 1,600. 219000		

NOTA—Cuando se computan los dias que median entre dos fechas, se cuenta la primera ó la última fecha, pero no ámbas.

Aunque en el comercio se hace uso del *año comercial* para calcular los intereses y descuentos, se incurre en la inconsecuencia de computarse los dias que hay entre dos fechas, contándose todos los que respectivamenie tienen los *meses civiles* y nó los *comerciales*, lo cual redunda en perjuicio del que paga los intereses ó pierde el descuento.

Tabla para hallar los dias que hay entre dos fechas.

De un dia de / Al mismo dia de	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Enero.......	365	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334
Febrero	334	365	28	59	89	120	150	181	212	242	273	303
Marzo	306	337	365	31	61	92	122	153	184	214	245	275
Abril.	275	306	334	365	30	61	91	122	153	183	214	244
Mayo......	245	276	304	335	365	31	61	92	123	153	184	214
Junio	214	245	273	301	334	365	30	61	92	122	153	183
Julío.......	184	215	243	274	304	335	365	31	62	92	123	153
Agosto.....	153	184	212	243	273	304	334	865	31	61	92	122
Setiembre...	122	153	181	212	242	273	303	334	365	30	61	91
Octubre....	92	123	151	182	212	243	273	304	335	365	31	61
Noviembre..	61	92	120	151	181	212	242	273	304	334	365	30
Diciembre...	31	62	90	121	151	182	212	243	274	304	335	365

Uso de esta tabla.

Para hallar el número de dias que hay, por ejemplo, del 4 de Marzo al 4 de Mayo, recorremos la columna horizontal de Marzo hasta encontrar la columna vertical de Mayo, y tenemos que el número 61 que se halla en el punto de encuentro de dichas columnas es el número de dias buscado; pero si en vez de buscar los dias que hay del 4 de Marzo al 4 de Mayo buscásemos los que hay del 4 de Marzo al 15 de Mayo, adicionaríamos á los 61 dias hallados los 11 que médian del 4 de Mayo al 15, y así tendríamos los 72 dias buscados. Cuando el año es *bisiesto* se adiciona 1 dia más al resultado obtenido.

Comparacion entre el descuento interior y el descuento esterior.

Si comparamos el *descuento esterior*, ó *de Banco*, con el *descuento interior*, ó *por dentro*, sirviéndonos al efecto del capital $ 500, con 6 meses de plazo, descontado al 12 °/o anual, tendremos que su *descuento de Banco* monta

á la suma de .... \$ 30.00
y su *descuento por dentro á* .... » 28.30,

resultando una diferencia de .... \$ 1.70
á favor del descuento de Banco, cuya diferencia es, precisamente, el monto de los intereses de los \$ 28.30 que arrojó el *descuento por dentro.*

Problemas.

1.° ¿Cuál es el valor actual, ó real, de un pagaré de \$ 250.38 que tiene 8 meses de plazo, si el descuento de plaza es el 6 °/o anual? R. \$ 240.75

2.° ¿Cuál será el descuento interior de una letra de \$ 2500, con plazo de 90 dias, si el descuento de plaza es el $4\frac{1}{2}$ °/o anual? R. \$ 27.81

3.° ¿Cuál es el valor actual de un pagaré de \$ 583.15 que tiene 1 año y 6 meses de plazo, si el descuento de plaza es el 6 °/o anual, y á cuanto monta su descuento interior? R. \$ 535, valor actual: \$ 48.15, descuento.

4.° ¿Cuál es el descuento de banco de una letra de \$ 250 con 4 meses de plazo al 7 °/o anual? R. \$ 5.98

5.° ¿Cuál será el descuento de banco de una letra de \$ 375 que tiene 30 dias de plazo al 6 °/o anual? R. \$ 2.06

6.° ¿Qué descuento de banco sufrirá un vale de \$ 1000, pagadero á 60 dias al 5 °/o anual? R. 8.75

7.° ¿Cuál será el descuento de banco de una letra de \$ 10,000 con plazo de 30 dias al $6\frac{1}{2}$ °/o anual? R. \$ 59.58

8.° ¿Cuál es la diferencia entre el descuento de banco y el descuento interior de \$ 100,000. pagaderos en 1 año al 7 °/o? R. \$ 457.94

Prórogas de vales.

Prorogar un vale significa conceder un nuevo plazo para que se haga efectivo su pago. La *próroga* equivale á la renovacion.

Por consecuencia del *descuento de Banco* se hace necesario computar los intereses inclusos en los vales prorogados de un modo tál que su *tenedor* no sufra perjuicio alguno al descontarlos. Por lo tanto,

Para hallar el importe total de un vale prorogado por cierto tiempo, á un tanto °/o anual de interés dado, divídase el monto del vale por 1, ménos los intereses respectivos de la unidad, y el cociente será el importe total buscado.

Ejemplo. Si prorogo por el término de 6 meses el vale de \$ 800 que tengo de Miguel, al 10 °/o anual de interes, ¿de qué monto total deberá ser la próroga?

Operacion. \$ 800. ÷ .95, la unidad, ménos sus intereses de 6 meses al 10 °/o anual, = \$ 842.11, monto total buscado.

Ahora bien; si el dia de la prórroga descontara este vale, al mismo 10 °/o anual, cada $ 1 del monto total de la prórroga no me produciria sino 95 centavos á causa del descuento.—Por consiguiente, si para reembolsarme de cada 95 centavos necesito $ 1 para reembolsarme de $ 800. necesitaré tantos $ como veces caben .95 en 800, = 842.11. Luego, si el descuento de $ 842.11 al 10 °/o, en 6 meses, importa $ 42.11, es evidente que no sufriria pérdida alguna con el descuento del vale prorogado puesto que me reembolsaria de los $ 800 íntegros que debia recibir de Miguel.

Problemas

1.° Antonio prorogó por 90 dias con el 8 o/° de intereses inclusos el pagaré de $ 600 que tenía de Pio. ¿Cuál será el monto de esta prórroga? $ 612.24

2.° Me han prorogado por 5 meses un vale de $ 7534.86, ¿de cuánto será esta prórroga con inclusion de intereses al 9 $\frac{3}{4}$ o/°?

3.° Si Andrés proroga por 1 año y 4 meses un crédito de $ 937.85, ¿de qué suma será la prórroga si comprende el 6 $\frac{7}{8}$ o/° de intereses?

Pagos parciales.

Se llaman *pagos parciales* los pagos que se hacen á cuenta para amortizar una deuda contraida que devenga intereses simples á razon de un tanto °/o anual dado.

Adiciónense al capital sus respectivos intereses por el tiempo que médie entre la fecha de la deuda y el dia inclusive en que se haga el primer pago parcial; de esta suma sustráigase la cantidad pagada á cuenta, y la diferencia que resulte será el saldo pendiente de pago. Procédase de una manera análoga con cada uno de los demás pagos que efectúe el deudor hasta abonar el último saldo y sus intereses.

Ejemplo. Si el 4 de Mayo de 1888 tomo $ 1000 prestados al 8 °/o anual de intereses simples, sin plazo fijo, ¿qué saldo estaré debiendo el 31 de Diciembre del mismo año, si el 4 de Julio pago $ 300 á cuenta, y el 4 de Noviembre $ 600?

Operacion.

Cantidad tomada al 8 % de interes anual	$	1,000.00
Intereses de $ 1,000 al 8 % por los 2 meses que hay del 4 de Mayo al 4 de Julio, fecha del primer pago,....................	»	13.33
Debia el 4 de Julio por capital é intereses	$	1,013.33
Primer pago hecho á cuenta, que se rebaja,.................	»	300.00
Saldo en 4 de Julio........	$	713.33
Intereses de $ 713.33 al 8 % por los 4 mes que han corrido del 4 de Julio al 4 de Noviembre, fecha del segundo pago,..........	»	19.02
Debia el 4 de Noviembre por capital é intereses............	$	732.35
Segundo pago hecho á cuenta, que se rebaja,....	»	600.00
Saldo en 4 de Noviembre...	$	132.35
Intereses de $ 132.35 al 8 % por los 57 dias que hay del 4 de Noviembre al 31 de Diciembre...........................	»	1.65,
Saldo que estaré debiendo el 31 de Diciembre..............	$	134.00

Problemas.

1.º Pio tomó $ 5,000 al $6\frac{3}{4}$ % anual de intereses simples, sin plazo fijo el 1.º de Noviembre de 1888, y pagó á los 2 meses, á cuenta, $ 1,500; el 15 de Abril del 89, $ 2,000, y el 12 de Agosto siguiente $ 1480—¿Cuánto restará en esta fecha?

2.º Antonio tomó $ 850 prestados al $7\frac{1}{2}$ % anual de intereses simples el dia 7 de Enero del 88, y pagó á cuenta el 1.º de Julio $ 200; el 15 de Setiembre $ 300, y el 30 de Diciembre del propio año $ 360. ¿Cuánto restaba en esta fecha?

Intereses compuestos capitalizados.

Para hallar el importe total de un capital con sus intereses compuestos en un plazo dado, á un tanto % anual propuesto, adiciónense al capital sus intereses de 1 año; adiciónense á la suma obtenida sus intereses de 1 año; y de una manera análoga continúese la operacion hasta adicionar los intereses correspondientes al último año y á la fraccion de año que hubiere: esta suma será el capital con sus intereses compuestos capitalizados.

Si los intereses compuestos son pagaderos por semestres, cuatrimestres, trimestres, etc., adiciónense al capital los intereses relativos al semestre, cuatrimestre, etc.; adiciónense á esta suma sus intereses respectivos, y de una manera análoga continúese la operacion hasta adicionar los intereses correspondientes al último semestre, cuatrimestre, etc.

Ejemplo. Habiendo prestado $ 1,000 al 9 % anual de intereses compuestos, por el término de cuatro años, ¿de qué suma será el pagaré que reciba por capital é intereses?

OPERACION.

Capital prestado....................................	$	1.000.00
Intereses del 1er año, al 9 % anual,......................	«	90.00
Capital é intereses al vencimiento del 1er año............	$	1.090.00
Intereses del 2.º año sobre $ 1,090 al 9 %................	«	98.10
Capital é intereses compuestos al vencimiento del 2.º año,.	$	1.188.10
Intereses del 3er año sobre $ 1,188.10 al 9 %,............	«	106.93
Capital é intereses compuestos al vencimiento del 3er año...	$	1.295.03
Intereses del 4.º año sobre $ 1,295.03 al 9 %..............	«	116.55
Capital é intereses compuestos al vencimiento del 4.º año,.	$	1.411.58

Este cálculo puede resolverse con mayor brevedad si tomamos como base la unidad con sus intereses compuestos adicionados y multiplicamos este número por el capital dado: el producto será el capital con sus intereses compuestos.

Resolucion del problema que precede por este método.

OPERACION. $ 1.411582, la unidad con sus intereses compuestos al 9 % anual en el termino de 4 años, × $ 1,000, capital prestado, = $ 1,411.58.

La razon de este procedimiento es evidente porque si $ 1 con sus intereses compuestos monta á $ 1.411582, el capital $ 1 000 deberá montar á 1,000 veces $ 1,411582, = $ 1,441.58.

Si nos concretásemos á buscar los intereses compuestos del capital dado, multiplicaríamos éste por los intereses compuestos respectivos de la unidad, así:

$ 0.411582, intereses compuestos de $ 1 al 9 % anual en 4 años × $ 1,000, capital, = $ 411.58 intereses compuestos buscados.

NOTA. Podemos hallar de un modo breve la unidad con sus intereses compuestos adicionados, elevándola con el tanto %, espresado en decimales, á la potencia que indique el plazo dado; así, $ 1 con sus intereses compuestos, al 9 % en 4 años, = $ 1.09^4, ó sea, $ 1.09 × 1.09 × 1.09 × 1.09 = $ 1.411582.

En la *Tabla de intereses compuestos* se hallan los números que pueden necesitarse para facilitar el cálculo precedente y los siguientes casos que se derivan de los intereses compuestos.

Tabla de la unidad con sus intereses compuestos, de 1 á 50 años,

al 2, 2 1/4, 2 1/2, 2 3/4, 3, 3 1/4, 3 1/2, 3 3/4, 4, 4 1/4, 4 1/2, 4 3/4, 5, 5 1/4, 5 1/2, 5 3/4, 6, 6 1/4, 6 1/2, 6 3/4, 7, 7 1/2, 8, 8 1/2, 9, 9 1/2 y 10 % anual.

AÑOS	Al 2 %	2 1/4 %	2 1/2 %	2 3/4 %	3 %	3 1/4 %	3 1/2 %	3 3/4 %	4 %
1	1.02	1.0225	1.025	1.0275	1.03	1.0325	1.035	1.0375	1.04
2	1.0404	1.045506	1.050625	1.055756	1.0609	1.066056	1.071225	1.076406	1.0816
3	1.061208	1.06903	1.076891	1.08479	1.092727	1.100703	1.108718	1.116771	1.124864
4	1.082432	1.093083	1.103813	1.114621	1.125509	1.136476	1.147523	1.15865	1.169859
5	1.104081	1.117678	1.131408	1.145273	1.159274	1.173411	1.187686	1.2021	1.216653
6	1.126162	1.142825	1.159693	1.176768	1.194052	1.211547	1.229255	1.247179	1.265319
7	1.148686	1.168539	1.188686	1.209129	1.229874	1.250923	1.272279	1.293948	1.315932
8	1.171659	1.194831	1.218403	1.242381	1.26677	1.291578	1.316809	1.342471	1.368569
9	1.195093	1.221715	1.248863	1.276546	1.304773	1.333554	1.362897	1.392813	1.423312
10	1.218994	1.249203	1·280085	1.311651	1.343916	1·376894	1.410599	1.445014	1.480244
11	1.243374	1.27731	1·312087	1.347721	1.384234	1.421643	1.45997	1.499233	1.539454
12	1.268242	1.30605	1.344889	1.384784	1.425761	1.467847	1.511069	1.555451	1.601032
13	1.293607	1.335436	1·378511	1.422865	1.468534	1.515552	1.563956	1.613784	1.665074
14	1.319479	1.365483	1.412974	1.461994	1.51259	1.564807	1.618695	1.674301	1.731676
15	1.345868	1.396207	1.448298	1.502199	1.557967	1.615663	1.675349	1.737087	1.800944
16	1.372786	1.427621	1.488506	1.543509	1.604706	1.668173	1.733986	1.802228	1.872981
17	1.400241	1.459743	1.521618	1.585956	1.652848	1.722388	1.794676	1.869811	1.9479
18	1.428246	1.492587	1.559659	1.62957	1.702433	1.778366	1.857489	1.939929	2.025817
19	1.456811	1.52617	1·59865	1.674383	1.753506	1.836163	1.922501	2.012677	2.106849
20	1.485947	1.560509	1.638616	1.720428	1.806111	1.895838	1.989789	2.088152	2.191123
21	1.515666	1.595621	1.679582	1.76774	1.860295	1.957453	2.059431	2.166458	2.278768
22	1.54598	1.631522	1.721571	1.816353	1.916103	2.02107	2.131512	2.2477	2.369919
23	1.576899	1.668231	1.764611	1.866303	1.973587	2.086755	2.206114	2.331989	2.464716
24	1.608437	1.705767	1.808726	1.917626	2.032794	2.154574	2.283328	2.419438	2.563304
25	1.640606	1.744146	1.853944	1.970361	2.093778	2.224598	2.363245	2.510167	2.665836
26	1.673418	1.78339	1.900293	2.024546	2.156591	2.296897	2.445959	2.604298	2.77247
27	1.706886	1.823516	1.9478	2.080221	2.221289	2.371546	2.531567	2.70196	2.883369
28	1.741024	1.864545	1.996495	2.137427	2.287928	2.448622	2.620172	2.803283	2.998703
29	1.775845	1.906497	2.046407	2.196206	2.356566	2.528202	2.711878	2.908406	3.118651
30	1.811362	1.949393	2·097568	2.256602	2.427262	2.610368	2.806794	3.017471	3.243398
31	1.847589	1.993255	2.150007	2.318258	2.50008	2.695205	2.905031	3.130627	3.373133
32	1.884541	2.038103	2.203757	2.382421	2.575083	2.7828	3.006708	3.248025	3.508059
33	1.922231	2.08396	2.258851	2.447938	2.652335	2.873241	3.111942	3.369826	3.648381
34	1.960676	2.130849	2.315322	2.515256	2.731905	2.966621	3.22086	3.496194	3.794316
35	1.99989	2.178794	2.373205	2.584126	2.813862	3.063036	3.33359	3.627302	3.946089
36	2.039887	2.227816	2.432535	2.655498	3.892278	3.162585	3.450266	3.763326	4.103933
37	2.080685	2.277942	2·492349	2.728524	3.985227	3·265369	3.571025	3.90445	4.26809
38	2.122299	2.329196	2.555682	2.803558	3.074783	3.371493	3.696011	4.050867	4.438813
39	2.164745	2.381603	2.619574	2.880656	2.167027	3·481067	3.825372	4.202775	4.616366
40	2.20804	2.435189	2.685064	2.959874	2.262038	3.594201	3.95926	4.360379	4.801021
41	2.2522	2.489981	2.75219	3.041271	3.359899	3.711013	4.097834	4.523893	4.993061
42	2.297244	2.546005	2.820995	3.124905	3.460696	3.831621	4.241258	4.693539	5.192784
43	2.343189	2.60329	2.89152	3.21084	3.564517	3.956149	4.389702	4.869547	5.400495
44	2.390053	2.661864	2.963808	3.299138	3.671452	4.084723	4.543342	5.052155	5.616515
45	2.437854	2.721756	3.037903	3.389865	3.781596	4.217477	4.702359	5.24161	5.841176
46	2·486611	2.782996	3.113851	3.483086	4.895044	4.354545	4.866941	5.438171	6.074823
47	2.536344	2.843613	3.191697	3.578871	4.011895	4.496068	5.037284	5.642102	6.317816
48	2.58707	2.90961	3.27149	3.67729	4.132252	4.61219	5.213589	5.853681	6.570528
49	2.638812	2.975106	3.353277	3.778415	4.256219	4.793061	5.396065	6.073194	6.833349
50	2.691588	3.042046	3.437109	3.882322	3.383906	4.948835	5.584927	6.300939	7.106683

Tabla de la unidad con sus intereses compuestos, de 1 á 50 años

(Continuacion)

AÑOS	4 1/4 %	4 1/2 %	4 3/4 %	5 %	5 1/4 %	5 1/2 %	5 3/4 %	6 %	6 1/4 %
1	1.0425	1.045	1.0475	1.05	1.0525	1.055	1.0575	1.06	1.0625
2	1.086806	1.092025	1.097256	1.1025	1.107756	1.113025	1.118306	1.1236	1.128906
3	1.132996	1.141166	1.149376	1.157625	1.165913	1.174241	1.182609	1.191016	1.199463
4	1.181148	1.192519	1.203971	1.215506	1.227124	1.238825	1.250609	1.262477	1.274429
5	1.231347	1.246182	1.26116	1.276282	1.291548	1.30696	1.322519	1.338226	1.354081
6	1.283679	1.30226	1.321065	1.340096	1.359354	1.378843	1.398564	1.418519	1.438711
7	1.338235	1.360862	1.383816	1.4071	1.43072	1.454679	1.478981	1.50363	1.528611
8	1.39511	1.422101	1.449547	1.477455	1.505833	1.534687	1.564023	1.593848	1.62417
9	1.454402	1.486095	1.5184	1.551328	1.581889	1.619094	1.653954	1.689479	1.725681
10	1.516214	1.552969	1.590524	1.628895	1.668096	1.708144	1.749056	1.790848	1.833536
11	1.580654	1.622853	1.666074	1.710339	1.755671	1.802092	1.849627	1.898299	1.948132
12	1.647831	1.695881	1.745213	1.795856	1.847844	1.901207	1.95598	2.012196	2.06989
13	1.717864	1.772196	1.82811	1.885649	1.944856	2.005774	2.068449	2.132928	2.199258
14	1.790873	1.851945	1.914946	1.979932	2.04696	2.116091	2.187385	2.260904	2.336712
15	1.866986	1.935282	2.005906	2.078928	2.154426	2.232476	3.31316	2.396558	2.482756
16	1.946332	2.02237	2.101186	2.182875	2.267533	2.355263	2.416167	2.540352	2.637928
17	2.029052	2.113377	2.200992	2.292018	2.386579	2.484802	2.586821	2.692773	2.802799
18	2.115286	2.208479	2.30554	2.406619	2.511874	2.621466	2.735563	2.854339	2.977974
19	2.205186	2.30786	2.415053	2.52695	2.643748	2.765647	2.892858	3.025599	3.164097
20	2.298906	2.411714	2.529768	2.653298	2.782544	2.917757	3.059198	3.207135	3.361853
21	2.39661	2.520241	2.649932	2.785963	2.928628	3.078234	3.235101	3.399564	3.574969
22	2.498466	2.633652	2.775803	2.925261	3.082381	3.247537	3.421112	3.603537	3.795217
23	2.604651	2.752166	2.907654	3.071524	3.244206	3.426152	3.647834	3.81975	3.032418
24	2.715348	2.876014	3.045768	3.2251	3.414527	3.61459	3.82586	4.048935	4.284445
25	2.83075	3.005434	3.190442	3.386355	3.593789	3.813392	4.045846	4.291871	4.552222
26	2.951057	3.140679	3.341988	3.555673	3.782463	4.023129	4.278483	4.549383	4.836736
27	3.076477	3.28201	3.500732	3.733456	3.981043	4.244401	4.524495	4.822346	5.139032
28	3.207228	3.4297	3.667017	3.920129	4.190047	4.477843	4.784654	5.111687	5.460222
29	3.343535	3.584036	3.8412	4.116136	4.410025	4.724124	5.059772	5.418388	5.801486
30	3.485635	3.745318	4.023657	4.321942	4.641551	4.983951	5.350708	5.743491	6.164079
31	3.633774	3.913857	4.214781	4.538039	4.885233	5.258069	5.658374	6.088101	6.549333
32	3.78821	4.089981	4.414983	4.764941	5·141707	5.547262	5.983731	6.453387	6.958667
33	3.949209	4.27403	4.624694	5.003189	5.411647	5.852362	6.327795	6.84059	7.393583
34	4.11705	4.466362	4.844367	5·253348	5.695758	6.174242	6.691643	7.251025	7.855682
35	4.292025	4.667348	5.074475	5.516015	5.994786	6.513825	7.076413	7.686087	8.346663
36	4.474436	4.877378	5.315512	5.791816	6.309512	6.872085	7.483307	9.147252	8.868329
37	4.664599	5.09686	5.567999	6.081407	6.640761	7.25005	7.913597	9.636087	9.4226
38	4.862845	5.326219	5.832479	6.385477	6·989401	7.648803	8.368629	8.154252	10.011512
39	5.069516	5.565899	6.109522	6.704751	7.356345	8.069487	8.849825	8.703507	10.637231
40	5.28497	5.816365	6.399724	7.039989	7.742553	8.513309	9.35869	10.285718	11.302058
41	5.509581	6.078101	6.703711	7.391988	8.149037	8.981541	9.896814	10.902861	12.008437
42	5.743739	6.351615	7.022137	7.761588	8.573861	9.475525	10.465881	11.557033	12.758964
43	5.987848	6.637438	7.355689	8.149667	9.027147	9.996679	11.067669	12.250455	13.5564
44	6.242331	6.936123	7.705084	8.55715	9.501072	10.546497	11.70406	12.985182	14.403675
45	6.50763	7.248248	8.071076	8.985008	9.999878	11.126554	12.377044	13.764611	15.303904
46	6.784204	7.57442	8.451452	9.434258	10.524872	11.738515	13.088724	14.590487	16.260398
47	7.072533	7.915268	8.856038	9.905971	11.077427	12.384133	13.841325	15.465917	17.276673
48	7.373116	8.271456	9.2767	10.40127	11.658992	13.06526	14.637201	16.393872	18.356465
49	7.686173	8·643671	9.717343	10.921333	12.271089	13.783849	15.478841	17.377504	19.503744
50	8.013148	9.032636	10.178917	11.4674	12.915322	14.541961	16.368874	18.420154	20.722728

Tabla de la unidad con sus intereses compuestos, de 1 á 50 años.

(Conclusion)

AÑOS	6 1/2 %	6 3/4 %	7 %	7 1/2 %	8 %	8 1/2 %	9 %	9 1/2 %	10 %
1	1.065	1.0675	1.07	1.075	1.08	1.085	1.09	1.095	1.10
2	1.134225	1.139556	1.1449	1.155625	1.1664	1.177225	1.1881	1.199025	1.21
3	1.20795	1.216476	1.225043	1.242297	1.259712	1.277289	1.295029	1.312932	1.331
4	1.286466	1.298588	1.310796	1.335469	1.360489	1.385858	1.411582	1.437661	1.4641
5	1.370087	1.386243	1.402552	1.435629	1.469328	1.503656	1.538624	1.574239	1.61051
6	1.459142	1.479815	1.50073	1.543302	1.586874	1.631467	1.6771	1.723791	1.771561
7	1.553987	1.579702	1.605781	1.659049	1.713824	1.770142	1.828039	1.887551	1.948717
8	1.654996	1.686332	1.718186	1.783478	1.85093	1.920604	1.992563	2.066869	2.143589
9	1.76257	1.800159	1.838459	1.917239	1.999005	2.083855	2.171893	2.263221	2.357948
10	1.877137	1.92167	1.967151	2.061032	2.158925	2.260983	2.367364	2.478227	2.593742
11	1.999151	2.051383	2.104852	2.215609	2.331639	2.453167	2.580426	2.713659	2.853117
12	2.129096	2.189851	2.252192	2.38178	2.51817	2.661686	2.812665	2.971457	3.138428
13	2.267487	2.337666	2.409845	2.560413	2.719624	2.887929	3.065805	3.253745	3.452271
14	2.414874	2.495459	2.578534	2.752444	2.937194	3.133403	3.341727	3.562851	3.797498
15	2.571841	2.663902	2.759032	2.958877	3.172169	3.399743	3.642482	3.901322	4.177248
16	2.739011	2.843715	2.952164	3.180793	3.425943	3.688721	3.970306	4.272047	4.594973
17	2.917046	3.035666	3.158815	3·419353	3.700018	4.002262	4.327633	4.677892	5.05447
18	3.106654	3.240574	3.379932	3.675804	3.996019	4.342454	4.71712	5.122292	5.559917
19	3.308587	3.459312	3.616528	3.951489	4.315701	4.711563	5.141661	5.608909	6.115909
20	3.523645	3.692816	3.869684	4.247851	4.660957	5.112046	5.604411	6.141756	6.7275
21	3.752682	3.942081	4.140562	4.56644	5.033834	5.54657	6.108808	6.725223	7.40025
22	3.996606	4.208172	4.430402	4.908923	5.43654	6.018028	6.6586	7.364119	8.140275
23	4.256386	4.492223	4.74053	5.277092	5.871464	6.529561	7.257874	8.06371	8.954302
24	4.533051	4.795148	5.072367	5.672874	6.341181	7.084573	7.912083	8.829762	9.849733
25	4.827699	5.119141	5.427433	6.09834	6.848475	7.686762	8.623081	9.668589	10.834706
26	5.1415	5.464683	5.807353	6.555715	7.396353	8.340137	9.399158	10.587105	11.918177
27	5.475697	5.833549	6 213868	7.047394	7.988061	9.049048	10.245082	11.59288	13.109994
28	5.831617	6.227314	6.618838	7.575948	8.627106	9.818216	11.16714	12.694204	14.420994
29	6.210672	6.647657	7.114257	8.144144	9.317275	10.652764	12.172182	13.900153	15.863093
30	6.614366	7.096374	7.612255	8.754955	10.062657	11.558249	13.267678	15.220667	17.449402
31	7.0443	7.575379	8.145113	9.411577	10.867669	12.5407	14.46177	16.66663	19.194342
32	7.502179	8·086718	8.715271	10.117445	11.737083	13.60666	15.563329	18.24996	21.113777
33	7.989821	8.632571	9.32534	10.876253	12.67605	14.763225	17.182028	19.983706	23.225154
34	8.509159	9.21527	9.978114	11.691972	13.690134	16.018099	18.728411	21.882158	25.54767
35	9.062255	9.8373	10.676581	12.56887	14.785344	17.379637	20.413968	23.960963	28.102437
36	9.651301	10.501318	11.423942	13.511536	15.968172	18.856907	22.251225	26.237255	30.912681
37	10.278636	11.210157	12.223618	14.524901	17.245626	20.459744	24.253835	28.729794	34.003949
38	10.946747	11.966843	13.079271	15.614268	18.625276	22.198813	26.43668	31.459124	37.404343
39	11.658286	12.774605	13.994820	16.785339	20.115298	24.085722	28.815982	34.447741	41.144778
40	12.416075	13.63689	14.974458	18.044239	21.724521	26.133008	31.40942	38.720276	45.259256
41	13.223119	14.55738	16.02267	19.397557	23.462483	28.354314	34.236268	41.303702	49.785181
42	14·082622	15.540004	17.144257	20.852374	25.339482	30.76443	37.317532	45.227551	54·763699
43	14.997993	16.588954	18.344355	22.416301	27.36664	33.379406	40.67611	49.524172	60.240069
44	15.972862	17.708708	19.62846	24.097524	29.555972	36.216656	44.33696	54.228968	66.264076
45	17.011098	18.904046	21.002452	25.904839	31.920449	39.295072	48.327286	59.38072	72.890484
46	18.11682	20.180069	22.472623	27.847702	34.474085	42.635103	52.676742	65.021888	80.179532
47	19.294413	21.542224	24.045707	29.936279	37.232012	46.259087	57.417649	71·198967	88.197485
48	20.54855	22.996324	25.728907	32.1815	40.210573	50.191109	62.485237	77.962869	97.017234
49	21.884205	24.548576	27.52993	34.595113	43.427419	54.457353	68.217908	85.369341	106.718957
50	23.306679	26.205605	29.457025	37.189746	46.901613	59.086228	74.35752	93.479423	117.390853

Si quisiéramos saber á cuanto monta el capital \$ 10,000, con sus intereses compuestos al 6 °/₀ anual en 13 años, multiplicaríamos el número 2.132928, que se encuentra en la columna horizontal de esta Tabla, encabezada con el número 13, haciendo ángulo con la columna vertical encabezada con el 6 °/₀, por el capital \$ 10.000 y el producto, \$ 21,329.28, seria el capital con sus intereses compuestos.—Y si quisiéramos averiguar cuales son los intereses compuestos de \$ 10,000. en 8 años al 6 °/₀ anual, multiplicaríamos \$ 10,000 por los intereses compuestos de la unidad al 6 °/₀ anual en 8 años, que son \$ 0.593848, segun se vé en el punto de encuentro de las columnas de 8 años y 6 °/₀, y el producto, \$ 5,938.48, seria los intereses compuestos buscados.

Solucion de los casos derivados del cálculo de intereses compuestos con el auxilio de la tabla que antecede.

Caso 1.º Hallar el tanto °/o anual de interes compuesto, dados el capital con inclusion de sus intereses compuestos, el capital primitivo y el plazo.

Divídase el capital que incluye sus intereses compuestos por el capital primitivo y el cuociente será la unidad con sus intereses compuestos en el plazo propuesto, siendo este número el que se halla en la Tabla, en la columna de los años dados, formando ángulo con la del tanto °/o buscado.

Ejemplo. Si $ 10,000 prestados á intereses compuestos por 13 años montan á $ 21,329.28, ¿qué tanto °/o anual ha ganado dicho capital?

OPERACION. $ 21,329.28 ÷ $ 10,000 = 2.132928, número que está en la tabla en la columna de 13 años y que forma ángulo con la del 6 °/o buscado.

NOTA. Cuando el plazo contenga fraccion de año, el número que dé el cociente no se encontrará en la Tabla en la columna de los años propuestos, pero entónces se procederá del modo que sigue:

Buscaré el tanto °/o anual de interes compuesto ganado por $ 10,000 en 13 años y 6 meses, y cuyo capital montó á $ 21,969.16 con inclusion de sus intereses compuestos en dicho plazo.

OPERACION. $ 21,969.16 ÷ $ 10,000 = 2.196916, número que no está en la Tabla en la columna de 13 años. Por lo tanto, adiciono á 2.132928 (número de la Tabla que corresponde á 13 años y al 6 °/o) sus intereses simples de 6 meses, al 6 °/o, que importan 0.063988 y veo que la suma 2.196916 es igual al cuociente obtenido, lo cual me indica que el tanto buscado es el 6 °/o.

Caso 2.º Hallar el capital que ha producido ciertos intereses compuestos, dados el monto de éstos, el tanto °/o anual y el plazo.

Divídanse los intereses dados por los intereses compuestos de la unidad al tanto °/o propuesto, en el plazo fijado.

Ejemplo. ¿Qué capital ha producido $ 11,329.28 de intereses compuestos en 13 años al 6 °/o anual?

OPERACION. $ 11,329.28 ÷ 1.132928 = $ 10,000, capital.

Caso 3.º Hallar el plazo, dados el capital con inclusion de sus intereses compuestos, el capital primitivo y el tanto °/o anual.

Divídase el capital que incluye intereses compuestos por el capital primitivo y el cuociente será la unidad con sus intereses compuestos al tanto °/o anual propuesto, siendo este número el que se halla en la Tabla, en la columna del tanto °/o dado haciendo ángulo con la columna del plazo buscado.

Ejemplo. ¿En que plazo, ó tiempo, $ 10,000 montaron á $ 21,329.28 ganando el 6 °/o anual de intereses compuestos?

OPERACION. $ 21,329.28 ÷ $ 10,000 = 2.132928, número que se encuentra en la Tabla en la columna del 6 °/o, formando ángulo con la de los 13 años buscados.

NOTA. Si el número que dá el cociente de la operacion precedente no estuviera en la columna del 6 °/o de la Tabla, demostraría que el plazo buscado contiene fraccion de año. En tal caso, se buscará dicha fraccion del modo siguiente: supóngase que $ 10,000 prestados al 6 °/o anual de intereses compuestos montaron á $ 21,969.16 ¿Qué tiempo duró el préstamo?

OPERACION. $ 21,969.16 ÷ $ 10,000 = 2.196916, número que no está en la columna del 6 °/o de la Tabla; pero como este número se encuentra entre los números 2.132928 y 2.260904 de la Tabla, que son los que mas se le acercan y que corresponden á las columnas de 13 y 14 años, busco la diferencia entre estos dos números, que lo és 0.127976, y la que hay entre el menor de ellos y el cociente de la *operacion*, 0.063988, y formo la proporcion que sigue para hallar la fraccion de año buscada. 0.127976 : 0.063988 :: 12 meses : x, = 6 meses: luego, el préstamo duró 13 años y 6 meses.

Caso 4.° Hallar el capital primitivo, dados el capital con inclusion de sus intereses compuestos, el plazo y el tanto °/o anual.

Divídase el capital dado por la unidad, más sus intereses compuestos al tanto °/o propuesto en el plazo fijado.

Ejemplo. ¿Qué capital prestado al 6 °/o anual de intereses compuestos por 13 años ascendió á $ 21,329.28?

OPERACION. $ 21,329.28 ÷ $ 2.132928 = $ 10,000, capital primitivo.

Caso 5.° Hallar la diferencia que queda de un capital descontado á un tanto °/o anual de intereses compuestos.

Réstese de la unidad el tanto °/o dado, en decimales; elévese esta resta á la potencia indicada por el plazo propuesto y multiplíquese este resultado por el capital que se quiera descontar.

Ejemplo. Pedro vendió una casa en $ 30,000 con el plazo de 3 años. ¿Qué cantidad recibió al descontar dicha suma al 8 °/o anual de intereses compuestos?

1.ª OPERACION.	2.ª OPERACION.	3.ª OPERACION.
$ 1.00, la unidad. — 0.08, tanto °/o. =$ 0.92, resta.	$ 0.92^3=$ 0.778688, tercera potencia.	$ 0.778688 × 30000 = $ 23,360.64, diferencia buscada.

NOTA. Para hallar el tiempo en que se duplica cualquier capital ganando intereses compuestos á un tanto °/o anual dado, se procede de la manera que sigue:

Como $ 1, por ejemplo, al 6 °/o anual de intereses compuestos, monta á $ 2, si se duplica, y el número 2 no está en la columna del 6 °/o de la Tabla, se toman de esta columna los números 1.898299 y 2.012196, que son los que mas se aproximan al número 2 y que corresponden á las columnas de 11 y 12 años, lo cual indica que el tiempo buscado es 11 años y fraccion de año; se busca entónces la diferencia entre aquellos dos números, que es 0.113897, y la que hay entre el menor de ellos y el número 2, que es 0.101701, y se forma la siguiente proporcion para hallar la fraccion de año que falta:

0.113897 : 0.101701 :: 365 dias : x, = 326 dias; luego, cualquier capital se duplica en 11 años y 326 dias ganando el 6 % anual de intereses compuestos.

Problemas.

1.º ¿A cuánto montan $ 500 en 3 años al 6 % de intereses compuestos?
R. $ 595.50

2.º ¿Cuáles son los intereses compuestos de $ 350 en 4 años al 6 %?
R. $ 91.87

3.º ¿A cuánto ascienden $ 250 en 6 años al 5 % de intereses compuestos?
R. $ 335.02

4.º ¿Qué intereses compuestos ganan $ 865 en 5 años al 7 %?
R. $ 348.21

5.º Si presto $ 1,500 por 5 años, 3 meses y 6 dias al 7 % de intereses compuestos ¿qué suma recibiré en pago? R. $ 2,143.10

6.º Si $ 500 montan á $ 595.50 en 3 años ganando intereses compuestos, ¿qué tanto % ha ganado dicho capital? R. 6 %.

7.º Si $ 250, impuestos por 6 años á interes compuesto, montan á $ 335.024, ¿qué tanto % ganó el capital? R. 5 %.

8.º Si $ 1500 prestados por 5 años, 3 meses y 6 dias ascienden á $ 2,143.099 ganando intereses compuestos, ¿qué tanto % produjo este capital? R. 7 %

9.º ¿Qué capital produjo $ 91.866 de intereses compuestos en 4 años al 6 %? R. $ 350.

10.º ¿Qué suma dada al 7 % anual de intereses compuestos por 5 años ha producido $ 348.207 de ganancia? R. $ 865.

11.º ¿En qué tiempo han montado $ 500 á $ 595.50 al 6 % anual de intereses compuestos? R. 3 años.

12.º ¿En qué plazo ascienden $ 250 á $ 335.024 ganando el 5 % de intereses compuestos? R. 6 años.

13.º Si debo $ 8,000 pagaderos dentro de 5 años, y los pago con el descuento del 9 % de intereses compuestos, ¿qué cantidad entregaré para saldar esta deuda?

14.º ¿En qué tiempo se duplica $ 1 ú otro capital cualquiera ganando el 7 % de intereses compuestos?

Anualidades ó amortizaciones

Llámanse *anualidades* los pagos hechos anualmente para amortizar una deuda que incluye intereses compuestos.

A veces se hacen estos pagos por semestres, trimestres, etc., segun convenio.

Las *anualidades* están basadas en los mismos principios de los ***intereses compuestos.***

Para hallar la anualidad que amortiza en cierto número de años consecutivos una deuda que comprende sus intereses compuestos á un tanto °/o anual dado,

Búsquense al capital sus intereses de un año; multiplíquense estos intereses por la unidad con sus intereses compuestos, al tanto °/o dado, en los años fijados, y divídase este producto por los intereses compuestos de dicha unidad.

Ejemplo. ¿Con qué anualidad se amortizan $ 1,000 en 4 años al 6 °/o de intereses compuestos si la deuda total monta á $ 1,262.48?

1.ª OPERACION.	2ª OPEARCION.	3.ª OPERACION.
$ 1,000 × .06=$ 60, intereses de un año.	$60 × 1.262477, la unidad con sus intereses compuestos, = $ 75.748620.	$ 75.748620 : 0.262477, intereses compuestos de la unidad = $ 288.59, anualidad buscada.

Comprobacion de este cálculo.

La 1.ª anualidad amortiza..........................	$	288.59
Intereses que debe ganar este primer pago en 1 año al 6 °/o..	»	17.32
La 2.ª anualidad de $ 288.59 viene á amortizar..............	$	305.91
Intereses que debe ganar esta suma en 1 año al 6 °/o.......	»	18.35
La 3.ª anualidad de $ 288.59 amortiza, por consecuencia,.....	$	324.26
Intereses que debe ganar esta suma en 1 año al 6 °/o........	»	19.46
Y la 4.ª anualidad de $ 288.59 amortiza, por último,..........	$	343.72

Ahora bien: si la 1.ª anualidad amortiza	$	288.59,	
la 2.ª..........................	»	305.91,	
la 3.ª..........................	»	324.26,	
y la 4.ª........................	»	343.72,	
su totalidad amortizará los	$	1,262.48	de la deuda.

A fin de resolver con brevedad el cálculo de las *anualidades* y los demás que se derivan en él, hágase uso de la tabla siguiente:

Tabla que muestra la anualidad que amortiza una unidad, de 1 á 50 años, con sus intereses compuestos, al 2, 2 1/4, 2 1/2, 2 3/4, 3, 3 1/4, 3 1/2, 3 3/4, 4, 4 1/4, 4 1/2, 4 3/4, 5, 5 1/4, 5 1/2, 5 3/4, 6, 6 1/4, 6 1/2, 6 3/4, 7, 8, 9, y 10 % anual.

AÑOS	Al 2 %	2 1/4 %	2 1/2 %	2 3/4 %	3 %	3 1/4 %	3 1/2 %	3 3/4 %	4 %	4 1/4 %	4 1/2 %	4 3/4 %
1	1.02	1.0225	1.025	1.0275	1.03	1.0325	1.035	1.0375	1.04	1.0425	1.045	1.0475
2	0.515019	0.516938	0.518827	0.520718	0.522611	0.524505	0.5264	0.528298	0.530195	0.532096	0.533998	0.5359
3	0.346755	0.348445	0.350137	0.351832	0.35353	0.355231	0.356934	0.35864	0.360349	0.36206	0.363773	0.36549
4	0.262624	0.264219	0.265818	0.267421	0.269027	0.270637	0.272251	0.273869	0.27549	0.277115	0.278744	0.280376
5	0.212158	0.2137	0.215247	0.216798	0.218355	0.219916	0.221481	0.223052	0.224627	0.226207	0.227792	0.229381
6	0.178526	0.180035	0.18155	0.183071	0.184597	0.186130	0.187668	0.189212	0.190762	0.192317	0.193858	0.195445
7	0.154512	0.156	0.157495	0.158997	0.160506	0.162022	0.163544	0.165074	0.16661	0.168152	0.169701	0.171257
8	0.13651	0.137985	0.139467	0.140958	0.142456	0.143963	0.145477	0.146998	0.148528	0.150065	0.15161	0.153162
9	0.122515	0.123982	0.125457	0.126941	0.128134	0.129936	0.131446	0.132965	0.134493	0.136029	0.137547	0.139128
10	0.111327	0.112788	0.114259	0.11574	0.117231	0.118731	0.120241	0.121761	0.123291	0.12483	0.126379	0.127937
11	0.102178	0.103636	0.105106	0.106586	0.108077	0.109579	0.111092	0.112615	0.114149	0.115693	0.117248	0.118813
12	0.09456	0.096017	0.097487	0.098969	0.106462	0·101967	0.103484	0.105012	0.106562	0.108103	0.109666	0.11424
13	0.088118	0.089577	0.091048	0.092533	0.09403	0.095530	0.097062	0.098596	0.100144	0.100703	0.103275	0.104859
14	0.082602	0.084062	0.085537	0.087025	0.088526	0.090042	0.091571	0.093113	0.094669	0.096238	0.09782	0.099416
15	0.077825	0.079289	0.080766	0.082259	0.083767	0.085289	0.086825	0.088376	0.089941	0.09152	0.093114	0.094721
16	0.07365	0.075117	0.076599	0.078997	0.079611	0.08114	0.082685	0.084245	0.08582	0.08741	0.080015	0.090635
17	0.06997	0.07144	0.072928	0.074432	0.075953	0.07719	0.079043	0.080613	0.082199	0.0838	0.085418	0·087052
18	0.066702	0.068177	0.06967	0.071181	0.072709	0.074254	0.075817	0.077397	0.078993	0.080607	0.082237	0.083883
19	0.063782	0.065262	0.066761	0.068278	0.069314	0.071368	0.07294	0.074531	0.076139	0.077764	0.079407	0.081068
20	0.061157	0.062642	0.064147	0.065672	0.067216	0.068779	0.070361	0.071962	0.073582	0.07522	0.076876	0.07855
21	0.058785	0.060276	0.061787	0.063319	0.064862	0.066444	0.068037	0.069649	0.07128	0.072931	0.074601	0.076289
22	0.056631	0.058128	0.059647	0.061186	0.062747	0.064329	0.065932	0.067555	0.069199	0.070862	0.072546	0.074248
23	0.054668	0.056171	0.057696	0.059244	0.060817	0.062406	0.064019	0.065613	0.067309	0.068986	0.070682	0.0724
24	0.052871	0.05438	0.055913	0.057469	0.059047	0.060649	0.062273	0.063919	0.065587	0.067276	0.068987	0.070719
25	0.05122	0.052736	0.054276	0.05584	0.057428	0.059039	0.060674	0.062332	0.064012	0.065715	0.067439	0.069185
26	0.049699	0.051221	0.052769	0.054341	0.055938	0.05756	0.059205	0.060875	0.062567	0.064283	0.066021	0.067782
27	0.048297	0.049822	0.051377	0.052958	0.054564	0.056196	0.057852	0.059533	0.061239	0.062967	0.064719	0.066494
28	0.04699	0.048525	0.050088	0.051677	0.053293	0.054935	0.056603	0.058295	0.060013	0·061755	0.063521	0.06531
29	0.045778	0.047321	0.048891	0.050489	0.052115	0.053767	0.055445	0.05715	0.05888	0.060635	0.062415	0.064218
30	0.04465	0.046199	0.047778	0.049384	0.051019	0.052682	0.054371	0.056088	0.05783	0.059598	0.061392	0.063209
31	0.043596	0.045153	0.046739	0.048355	0.049999	0.051672	0.053372	0.0551	0.056855	0.058637	0.060443	0.062275
32	0.042611	0.044174	0.045768	0.047393	0.049047	0.05073	0.052441	0.054181	0.055949	0.057743	0.059563	0.061409
33	0.041687	0.043257	0.044859	0.046493	0.048156	0.04985	0.051572	0.053324	0.055104	0.056911	0.058745	0.060605
34	0.040819	0.042397	0.044007	0.045679	0.047322	0.049026	0.05076	0.052523	0.054315	0.056135	0.057982	0.059856
35	0.040002	0.041587	0.043206	0.044856	0.046539	0.048253	0.049998	0.051773	0.053577	0.05541	0.05727	0.059158
36	0.039233	0.040825	0.042452	0.044111	0.045804	0.047528	0.049284	0.051071	0.052887	0.054732	0.056606	0.058507
37	0.038507	0.040106	0.041741	0.04341	0.045112	0.046816	0.048613	0.050411	0.05224	0.054097	0.055984	0.057898
38	0.037821	0.039428	0.041070	0.042748	0.044459	0.046204	0.047982	0.049792	0.051632	0.053502	0.055402	0.057329
39	0.037171	0.038785	0.040436	0.042123	0.043844	0.045599	0.047388	0.049209	0.051061	0.052943	0.054856	0.056796
40	0.036556	0.038177	0.039836	0.041532	0.043262	0.045028	0.046827	0.048659	0.050523	0.052418	0.054343	0.056297
41	0.035972	0.037601	0.039268	0.040972	0.042712	0.044488	0.046298	0.048142	0.050017	0.051925	0.053862	0.055828
42	0.035417	0.037054	0.038729	0.040442	0.042192	0.043078	0.045798	0.047653	0.04954	0.051459	0.053409	0.055388
43	0.03489	0.036534	0.038217	0.039939	0.041698	0.043494	0.045325	0.047191	0.04909	0.051021	0.052982	0.054974
44	0.034388	0.036039	0.03773	0.039461	0.04123	0.043036	0.044878	0.046754	0.048665	0.050607	0.052581	0.054584
45	0.03391	0.035568	0.037268	0.039007	0.040785	0.042601	0.044453	0.046341	0.048262	0.050217	0.052202	0.054217
46	0.033453	0.035119	0.036827	0.038575	0.040363	0.042188	0.044051	0.045949	0.047882	0.049848	0.051845	0.053872
47	0.033018	0.034691	0.036407	0.038164	0.03996	0.041796	0.043669	0.045578	0.047522	0.049499	0.051507	0.053546
48	0.032602	0.034282	0.036006	0.037772	0.039578	0.041423	0.043306	0.045226	0.047181	0.049169	0.051189	0.053239
49	0.032204	0.033892	0.035623	0.037398	0.039213	0.041068	0.042962	0.044892	0.046857	0.048856	0·050887	0.052949
50	0.031823	0.033518	0.035258	0.037041	0.038865	0.04073	0.042634	0.044574	0.04655	0.04856	0.050602	0.052675

Tabla que muestra la anualidad que amortiza una unidad, de 1 á 50 años,

AÑOS	Al 5 %	5 1/4 %	5 1/2 %	5 3/4 %	6 %	6 1/4 %	6 1/2 %	6 3/4 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	1.05	1.0525	1.055	1.0575	1.06	1.0625	1.065	1.0675	1.07	1.08	1.09	1.10
2	0.537805	0.539711	0.541618	0.543527	0.545437	0.547348	0.549261	0.551176	0.553092	0.560769	0.568469	0.57619
3	0.367209	0.36893	0.370654	0.372381	0.37411	0.375841	0.377576	0.379312	0.381052	0.388054	0.395055	0.402115
4	0.282012	0.283651	0.285294	0.286941	0.288591	0.290245	0.291903	0.293564	0.295228	0.301921	0.308669	0.315471
5	0.230975	0.232573	0.234176	0.235784	0.237396	0.239013	0.240635	0.24226	0.243891	0.250356	0.257092	0.263797
6	0.197017	0.198595	0.200179	0.201768	0.203363	0.204963	0.206568	0.208179	0.209796	0.216315	0.22292	0.229607
7	0.17282	0.174389	0.175964	0.177546	0.179135	0.18073	0.182331	0.183939	0.185553	0.192072	0.198691	0.205405
8	0.154722	0.156289	0.157864	0.159146	0.161036	0.162633	0.164237	0.165849	0.167468	0.174015	0.180674	0.187444
9	0.14069	0.142261	0.143839	0.145427	0.147022	0.148626	0.150238	0.151858	0.153486	0.16008	0.166799	0.173641
10	0.129505	0.131082	0.132668	0.134263	0.135868	0.137482	0.139105	0.140737	0.142377	0.149029	0.15582	0.162745
11	0.120389	0.121975	0.123571	0.125177	0.126793	0.128419	0.130055	0.131701	0.133357	0.140076	0.146947	0.153963
12	0.112825	0.114422	0.116029	0.117648	0.119277	0·120917	0.122568	0.12423	0.125902	0.132695	0.139651	0.146763
13	0.106456	0.108064	0.109684	0.111316	0.11296	0.114616	0.116283	0.117961	0.119651	0.126522	0.133567	0.140779
14	0.101024	0.102645	0.104279	0.105928	0.107585	0.109257	0.11094	0.112637	0.114345	0.121297	0.128433	0.135746
15	0.096342	0.097977	0.099626	0.101288	0.102963	0.104651	0.106353	0.108067	0.109795	0.11683	0.124059	0.131474
16	0.09227	0.093919	0.095583	0.09726	0.098952	0.100658	0.102378	0.104111	0.105858	0.112977	0.1203	0.127817
17	0.088699	0.090363	0.092042	0.093736	0.095445	0.097168	0.098906	0.100659	0.102425	0.109629	0.117046	0·124664
18	0.085546	0.087225	0.08892	0.09063	0.092357	0.094098	0.095855	0.097626	0.099413	0.106702	0.114212	0.12193
19	0.082745	0.084439	0.08615	0.087877	0.089621	0.09138	0.093156	0.094947	0.096753	0.104128	0.11173	0.119543
20	0.080243	0.081952	0.083679	0.085423	0.087185	0.088962	0.090756	0.092567	0.094393	0.101852	0.109546	0.11745
21	0.077996	0.079721	0.081465	0.083226	0.085005	0.0868	0.088613	0.090443	0.092289	0.099832	0.107617	0.115624
22	0.075971	0.077712	0.079471	0.081249	0.083046	0.08486	0.086691	0.08854	0.090406	0.098032	0.105905	0.114005
23	0.074137	0.075894	0.07767	0.079465	0.081278	0.083111	0.084961	0.086829	0.088714	0.096422	0.104382	0.112572
24	0.072471	0.074243	0.076036	0.077848	0.079679	0.081529	0.083398	0.085284	0.087189	0.094978	0.103023	0.1113
25	0.070952	0.072741	0.074549	0.076378	0.078227	0.080095	0.081981	0.083887	0.085811	0.093679	0.101806	0.110168
26	0.069564	0.071368	0.073193	0.075039	0.076904	0.07879	0.080695	0.082619	0.084561	0.092507	0.100715	0.109159
27	0.068292	0.070111	0.071952	0.073814	0.075697	0.0776	0.079523	0.081465	0.083426	0.091448	0.099735	0.108258
28	0.067123	0.068957	0.070814	0.072693	0.074593	0.076513	0.078453	0.080413	0.082392	0·090489	0.098852	0.107451
29	0.066046	0.067896	0.069769	0.071663	0.07358	0.075517	0.077474	0.079452	0.081449	0.089619	0.098056	0.106728
30	0.065051	0.066917	0.068805	0.070716	0.072649	0.074603	0.076577	0.078572	0.080586	0.088827	0.097336	0.106079
31	0.064132	0.066013	0.067917	0.069843	0.071792	0.073763	0.075754	0.077766	0.079797	0.088107	0.096686	0.105496
32	0.06328	0.065176	0.067095	0.069038	0.071002	0.072989	0.074997	0.077026	0.079073	0.087451	0.096096	0.104972
33	0.06249	0.0644	0.066335	0.068292	0.070273	0.072275	0.074299	0.076314	0.078408	0.086852	0.095562	0.104499
34	0.061755	0.06368	0.06563	0.067603	0.069598	0.071617	0.073656	0.075716	0.077797	0.086304	0.095077	0.104074
35	0.061072	0.063011	0.064975	0.066963	0.068974	0.071007	0.073062	0.075138	0.077234	0.085803	0.094636	0.10369
36	0.062434	0.062388	0.064366	0.066369	0.068395	0.070443	0.072513	0.074604	0.076715	0.085345	0.094235	0.103343
37	0.05984	0.061807	0.0638	0.065817	0.067857	0.069921	0.072005	0.074111	0.076237	0.084924	0.09387	0.10303
38	0.059284	0.061265	0.063272	0.065303	0.067358	0.069439	0.071535	0.073655	0.075795	0.084539	0.093538	0.102747
39	0.058765	0.060759	0.06278	0.064825	0.066894	0·068935	0.071099	0.073233	0.075387	0.084185	0.093236	0.102491
40	0.058278	0.060286	0.06232	0.064379	0.066462	0.068567	0.070694	0.072842	0.075009	0.08386	0.09296	0.102259
41	0.057822	0.059844	0.061891	0.063963	0.066059	0.068177	0.070318	0.072479	0.07466	0.083561	0.092708	0.10205
42	0.057395	0.059429	0.061489	0.063574	0.065683	0.067815	0.069968	0.072142	0.074336	0.083287	0.092478	0.10186
43	0.056993	0.05904	0.061113	0.063211	0.065333	0.067478	0.069614	0.07183	0.074036	0.083034	0.092268	0.101688
44	0.056616	0.058676	0.060761	0.062872	0.065006	0.067163	0.069341	0.07154	0.073758	0.082802	0.092077	0.101532
45	0.056262	0.058333	0.060431	0.062554	0.0647	0.066869	0.06906	0.07127	0.07345	0.082587	0.091902	0.101391
46	0.055928	0.058012	0.060122	0.062256	0.064415	0.066596	0.068797	0.071019	0.07326	0.08239	0.091742	0.101263
47	0.055614	0.05771	0.059831	0.061978	0.064148	0.06634	0.068553	0.070780	0.073037	0.082208	0.091595	0.101147
48	0.055318	0.057425	0.059559	0.061716	0.063898	0.066101	0.068325	0.070569	0.07283	0.082040	0.09146	0.101041
49	0.05504	0.057158	0.059302	0.061471	0.063664	0.06587[illegible]	0.068112	0.070366	0.072639	0.081886	0·091389	0.100946
50	0.054777	0.056906	0.059061	0.061241	0.063141	0.065669	0.067914	0.070178	0.07246	0.081743	0.09122[illegible]	0.100859

Caso 1.°—Hallar la anualidad, dados el capital, el plazo y el tanto °/o anual de intereses compuestos.

Multiplíquese el capital por la anualidad correspondiente á la unidad en el plazo dado, al tanto °/o propuesto, y este producto será la anualidad buscada.

Ejemplo. ¿Qué anualidad pagaré en 4 años consecutivos para amortizar $ 1,000 con sus intereses compuestos al 6 °/o?

OPERACION. $ 1000 × $ 0.288591, anualidad de $ 1 en 4 años al 6 °/o, = $ 288.591

Caso 2.° Hallar el tanto °/o anual de intereses compuestos, dados la anualidad, el plazo y el capital.

Divídase la anualidad por el capital y el cociente será la anualidad correspondiente á la unidad en el plazo propuesto, la cual forma ángulo con la columna del tanto °/o buscado.

Ejemplo. ¿Qué tanto °/o de intereses compuestos han ganado $ 1,000 amortizados con 4 anualidades de á $ 288.591?

OPERACION. $ 288.591 ÷ $ 1,000 = 0.288591, anualidad que amortiza $ 1 de capital en 4 años, la cual forma ángulo con la columna del 6 °/o buscado.

Caso 3.° Hallar el capital, dados la anualidad, el plazo y el tanto °/o anual.

Divídase la anualidad dada por la anualidad correspondiente á la unidad en el plazo propuesto al tanto °/o anual fijado.

Ejemplo. ¿Qué capital se amortiza con 4 anualidades de á $ 288.591 al 6 °/o de intereses compuestos?

OPERACION. $ 288.591 ÷ $ 0.288591, anualidad de $ 1 en 4 años al 6 °/o, = $ 1,000, capital buscado.

Caso 4.° Hallar el plazo, dados la anualidad, el capital y el tanto °/o anual de intereses compuestos.

Divídase la anualidad por el capital y el cociente será la anualidad correspondiente á la unidad, al tanto °/o dado, la cual forma ángulo con la columna del plazo buscado.

Ejemplo. ¿En qué plazo se amortizan $ 1,000 al 6 °/o de intereses compuestos con $ 288.591 de anualidad?

OPERACION. $ 288.591 ÷ $ 1,000 = $ 0·288591, anualidad de $ 1 de capital al 6 °/o, la cual forma ángulo con la columna de los años buscados.

Problemas.

1.° ¿Qué anualidad amortizará en 6 años $ 4,000 tomados al 5 °/o de intereses compuestos? R. $ 788.068

2.° ¿Con qué anualidad pagaré $ 6,587.34 que me han prestado por 9 años al $6\frac{3}{4}$ °/o anual de intereses compuestos?

3.° ¿A qué tanto °/o anual de intereses compuestos se han amortizado $ 4000 en 6 años con $ 788.068 de anualidad? R. 5 °/o.

4.º ¿Qué capital se amortiza en 6 años al 5 °/₀ de intereses compuestos con $ 788.068 de anualidad? R. $ 4,000.

5.º ¿En cuántos años se amortizan $ 4000 prestados al 5 °/₀ de intereses compuestos con $ 788.068 de anualidad? R. 6 años.

IMPOSICIONES.

Llámanse *imposiciones* las sumas puestas periódicamente en las Cajas de Ahorros, en los Bancos, etc., durante cierto número de años, ganando intereses compuestos con el fin de crear un capital.—Tambien suelen hacerse imposiciones por semestres, trimestres, etc.

Las *imposiciones* están basadas en los mismos principios de los intereses compuestos.

Para hallar el monto de un capital creado por medio de imposiciones periódicas dadas, conocido el tanto °/₀ anual de intereses compuestos,

Adiciónense á la primera imposicion sus intereses de 1 año, más la segunda imposicion; adiciónense á esta suma sus intereses de 1 año y luego la tercera imposicion, y continúese la operacion de un modo análogo hasta haber adicionado los intereses correspondientes á la suma que contenga la última imposicion.

Ejemplo. Si pongo $ 200 anualmente en la Caja de Ahorros por un periodo de 4 años consecutivos al 6 °/₀ de intereses compuestos, ¿que capital tendré en dicha Caja al fin del cuarto año?

OPERACION.

	1.ª imposicion....................................	$	200.00
+	Intereses del 1er. año al 6 °/₀..........................	»	12.00
+	2.ª imposicion....................................	»	200.00
=	Suma......	$	412.00
+	Intereses del 2.º año al 6 °/₀..........................	»	24.72
+	3.ª imposicion....................................	»	200.00
=	Suma......	$	636.72
+	Intereses del 3er. año al 6 °/₀..........................	»	38.20
+	4.ª imposicion....................................	»	200.00
=	Suma......	$	874.92
+	Intereses del 4.º y último año al 6 °/₀................	»	52.50
	Suma total buscada.........	$	929.42

Si de este total se deducen los $ 800 de las 4 imposiciones, la diferencia será el monto de los intereses compuestos ganados.

Para que puedan resolverse con brevedad los cálculos relativos á las imposiciones, hágase uso de la tabla siguiente:

Tabla que muestra la imposicion correspondiente á una unidad con sus intereses compuestos de 1 á 50 años, al 2, 3, 4, 5 y 6 °/₀ anual.

Años	Al 2 °/₀	3 °/₀	4 °/₀	5 °/°	6 °/₀
1	.980 39	0.97087	0.96154	0.95238	0.9434
2	.485 34	0.47826	0.47134	0.46458	0.45796
3	.320 35	0.31411	0.30803	0.3021	0.29633
4	.237 87	0.23207	0.22643	0.22096	0.21565
5	.188 39	0.18287	0.17753	0.17236	0.16736
6	.15542	0.1501	0.14496	0.14002	0.13525
7	.13185	0.12671	0.12174	0.11697	0.11239
8	.11423	0.10918	0.10435	0.09974	0.09532
9	.10051	0.09557	0.09086	0.08637	0.0821
10	.08951	0.08469	0.08009	0.07572	0.07157
11	0.08057	0.0758	0.0713	0.06704	0.06301
12	0.0731	0.06841	0.06399	0.05983	0.05592
13	0.06678	0.06217	0.05783	0.05377	0.04996
14	0.06137	0.05682	0.05257	0.04859	0.04489
15	0.05669	0.0522	0.04802	0·04414	0.04053
16	0.0526	0.04817	0.04406	0.04026	0.03675
17	0.04899	0.04461	0.04058	0.03686	0.03344
18	0.04579	0.04147	0.03749	0.03385	0.03053
19	0.04292	0.03865	0.03475	0.03119	0.02794
20	0.04035	0.03613	0.03229	0.0288	0.02565
21	0.03802	0.03386	0.03008	0.02666	0.02359
22	0.03591	0.03179	0.02808	0.02473	0.02174
23	0.03399	0.02992	0.02731	0.02299	0.02007
24	0.03223	0.0282	0.0246	0.0214	0.01857
25	0.03061	0.02663	0.02309	0.01996	0.0172
26	0.02912	0.02518	0.0217	0.01863	0.01595
27	0.02774	0.02385	0.02042	0.01752	0.01481
28	0.02646	0.02262	0.01924	0.01621	0.01377
29	0.02527	0.02147	0.01815	0.01528	0.01281
30	0.02447	0.02041	0.01714	0.01434	0.01193
31	0.02313	0.02	0.01621	0.01346	0.01113
32	0·02217	0.01905	0.01534	0.01265	0.01038
33	0.02126	0.01763	0.01452	0.0119	0.00969
34	0.02041	0.01682	0.01376	0.0112	0.00906
35	0.01961	0.01606	0.01306	0.01054	0.00847
36	0.01886	0.01534	0.01239	0.00994	0.00792
37	0.01814	0.01467	0.01177	0.00937	0.00741
38	0.01747	0.01404	0.01118	0.00884	0.00694
39	0.01683	0.01344	0.01064	0.00835	0.0065
40	0.01623	0.01288	0.01012	0.00788	0.0061
41	0.01566	0.01234	0.00963	0.00745	0.00572
42	0.01512	0.01184	0.00917	0.00704	0.00536
43	0.0146	0.0117	0.00874	0.00666	0.00503
44	0.01411	0.0109	0.00833	0.0063	0.00472
45	0.01364	0.01047	0.00795	0.00595	0.00443
46	0.01319	0.01006	0.00758	0.00565	0.00417
47	0.01277	0.00967	0.00723	0.00535	0.00391
48	0.01236	0.0093	0.0069	0.00507	0.00368
49	0.01197	0.00895	0.00659	0.0048	0.00346
50	0.01159	0.00861	0.0063	0.00455	0.00325

Caso 1.° Dados la imposicion el plazo y el tanto °/o anual de intereses compuestos, hallar el monto del capital é intereses.

Divídase la imposicion propuesta por la imposicion que corresponda á la unidad en el plazo dado, al tanto °/o anual fijado y el cociente será el monto del capital é intereses buscado.

Ejemplo. Si pongo $ 200. anualmente en la Caja de Ahorros por el término de 4 años, ganando al 6 °/o anual de intereses compuestos, ¿qué capital tendré en dicha Caja al final del 4.° año?

OPERACION. $ 200 ÷ $ 0.21565, imposicion correspondiente á $ 1. en 4 años al 6 °/o anual de intereses compuestos = $ 927.42, capital é intereses compuestos.

Caso 2.° Dados el monto del capital é intereses compuestos, el plazo y el tanto °/o anual, hallar la imposicion.

Multiplíquese el capital por la imposicion que corresponda á la unidad en el plazo dado, al tanto °/o anual propuesto y el producto será la imposicion buscada.

Ejemplo. ¿Con qué imposicion anual se ha creado el capital de $ 927.42 en 4 años al 6 °/o anual de intereses compuestos?

OPERACION. $ 927.42 × $ 0.21565, imposicion que corresponde á $ 1. en 4 años al 6 °/o anual de intereses compuestos = $ 200., imposicion buscada.

Caso 3.° Dados el monto del capital é intereses compuestos, la imposicion anual y el plazo, hallar el tanto °/o anual de intereses compuestos.

Divídase la imposicion anual por el monto del capital dado, y el cociente será la imposicion correspondiente á la unidad en el plazo propuesto, cuyo número se hallará en la Tabla de Imposiciones en la columna de los años dados, formando ángulo con la columna del tanto °/o buscado.

Ejemplo. ¿A qué tanto °/o anual de intereses compuestos ha montado un capital á $ 927.42, en 4 años, con una imposicion anual de $ 200?

OPERACION. $ 200 ÷ $ 927.42, = $ 0.21565, imposicion que corresponde á $ 1. en 4 años, cuyo número se halla en la Tabla en la columna de los 4 años formando ángulo con la columna del 6 °/o buscado.

Caso 4.° Dados el manto del capital é intereses compuestos, la imposicion anual y el tanto °/o de intereses compuestos, hallar el plazo.

Divídase la imposicion anual por el monto del capital dado, y el cociente será la imposicion que corresponda á la unidad al tanto °/o anual de intereses compuestos fijado, cuyo número se hallará en la Tabla de Imposiciones en la columna del tanto °/o dado, haciendo ángulo con la columna del plazo buscado.

Ejemplo. ¿En qué tiempo se ha creado el capital $ 927.42 con una imposicion anual de $ 200. al 6 °/o de intereses compuestos?

OPERACION. $ 200 ÷ $ 927.42, = $ 0.21565, imposicion correspoddiente á $ 1. al 6 °/o anual de intereses compuestos, cuyo número se halla en la Tabla en la columna del 6 °/o formando ángulo con la columna de los 4 años buscados.

Problemas

1.° Antonio impuso en un Banco durante 10 años consecutivos $ 450. al 5 °/₀ anual de intereses compuestos. ¿Qué suma tenía en dicho Banco al finalizar el décimo año?

2.° ¿Cuál fué la cantidad impuesta por Antonio en un Banco durante 10 años consecutivos al 5 °/₀ anual de intereses compuestos para recibir $ 5,942.9477 +?
R. $ 450.

3.° ¿Qué tanto °/₀ de intereses compuestos ha ganado un capital que ha montado á $ 5,942.9477 en 10 años con una imposicion anual de $ 450? R. 5 °/₀

4.° ¿En qué tiempo ha subido un capital á $ 5,942.9477 con una imposicion anual de $ 450 ganando el 5 °/₀ de intereses compuestos.

CÉDULAS Ó BONOS PÚBLICOS.

Se llaman *Cédulas* ò *Bonos* los títulos que emiten las corporaciones ó los gobiernos devengando un tanto °/₀ de interés anual, siendo pagados por medio de amortizaciones en épocas señaladas.—El servicio de sus intereses se hace, usualmente, cada trimestre ó semestre, y el tanto °/₀ de amortizacion anualmente.

Las cédulas y los bonos son papeles de crédito transferibles y, por lo tanto, están sujetos á las oscilaciones del mercado.

Sirviendo estos títulos por la inversion de capitales y creacion de rentas, resolveré en seguida los diferentes casos que ocurren en la práctica respecto á los mismos.

Caso 1.° Hallar el valor nominal de unos títulos, dados el capital que se quiere invertir en ellos y su costo ó cotizacion.

Divídase el capital por el costo ó la cotizacion de una unidad de los títulos.

Ejemplo. Si invierto $ 20,000 en cédulas cotizadas al 80 °/₀, ¿cuál será el valor nominal de las que obtenga con este capital?

Operacion. $ 20,000 ÷ $ 0.80, costo de $ 1. de las cédulas, = $ 25,000, valor nominal buscado.

Puesto que con 80 centavos compro $ 1. de las cédulas, con $ 20,000 compraré tantos $ de éstas como veces caben 0.80 en 20000., = $ 25,000.

Caso 2.° Hallar el valor actual ó real de unos títulos, dados su valor nomiy su costo ó cotizacion.

Multiplíquese el valor nominal por el costo ó la cotizacion de una unidad de los títulos.

Ejemplo. ¿Cuánto me producirán, de valor real, \$ 25,000 en cédulas que se cotizan al 80 °/o?

OPERACION. 25,000 × \$ 0.80 = \$ 20,000, valor real buscado.

Si el valor real de \$ 1. de las cédulas es 80 centavos, el de \$ 25,000 será 25,000 veces \$ 0.80 = \$ 20,000.

Caso 3.° Hallar la renta anual que producen unos títulos, dados el capital por invertir, su costo ó cotizacion y el tanto °/o de interés que ganan al año.

Búsquese primeramente el valor nominal que puede obtenerse de los títulos con el capital dado y multiplíquese aquél por el tanto °/o de interés que ganen dichos títulos.

Ejemplo. Si invierto \$ 20,000 en cédulas cotizadas al 80 °/o y que ganan el 6 °/o anual de interés ¿que renta me producirá este capital?

1.ª OPERACION. \$ 20,000 ÷ \$ 0.80 = \$ 25,000, valor nominal.

2.ª OPERACION. 25000, × \$ 0.06 = \$ 1500, renta anual buscada.

Si \$ 1. del valor nominal de las cédulas renta 6 centavos, \$ 25,000 rentarán 25,000 veces \$ 0.06 = \$ 1,500.

Caso 4.° Hallar el capital que debe invertirse en títulos para tener una renta anual dada, conociéndose ésta, el tanto °/o de interés que reditúan dichos títulos al año y su cotizacion.

Divídase la renta anual por el tanto °/o de interés y el cociente será el valor nominal de los títulos: multiplíquese éste por la cotizacion y el producto dará el valor real de dichos títulos ó sea el capital buscado.

Ejemplo. ¿Qué capital invertiré en cedulas que reditúan el 6 °/o anual y que se cotizan al 80 °/o para tener \$ 1500 de renta al año?

1.ª OPERACION. \$ 1500 ÷ 0.06 = \$ 25000, valor nominal.

2.ª OPERACION. \$ 25000 × \$ 0.80 = \$ 20000, capital buscado.

Si cada \$ de la cédulas reditúa 6 centavos, para tener \$ 1500 de renta se precisarán tantos \$ de aquellas como veces caben 0.06 en 1500, = \$ 25,000; y puesto que cada \$ de estas cédulas cuesta 80 centavos, \$ 25000 costarán 25 mil veces \$ 0.80, = \$ 20000.

Caso 5.° Hallar el tanto °/o anual de interés que renta un capital invertido en títulos, conociéndose el tanto °/o que reditúan éstos al año y su cotizacion.

Divídase el tanto °/o anual que reditúan los títulos propuestos por su cotizacion.

Ejemplo. ¿Qué tanto °/o anual de interés produce un capital invertido en cédulas que reditúan el 6 °/o al año y que se cotizan al 80 °/o?

OPERACION. 6 ÷ 80 = 0.075, = $7\frac{1}{2}$ °/o buscado.

Si cada \$ de las cédulas que cuesta 80 centavos produce 6 centavos, el capital invertido en ellas producirá $\frac{6}{80}$ avos de 100, = $7\frac{1}{2}$ °/o.

Caso 6.° Hallar la cotizacion ó el costo á que se tienen que comprar unos títulos que reditúan cierto tanto °/o anual para que el capital que se invierta en ellos produzca un tanto °/o dado de interés al año.

Divídase el tanto °/o anual que reditúan los títulos propuestos por el tanto °/o de interés que se pretenda obtener.

Ejemplo. ¿A qué costo ó cotizacion tendré que comprar cédulas que reditúan el 6 °/o anual para que el capital que invierta en estos títulos me produzca el $7\frac{1}{2}$ °/o de interés al año?

OPERACION. $6 \div 7\frac{1}{2} = 0.80$, $= 80$ °/o, costo buscado.

Problemas.

1.° Antonio invirtió \$ 6840 en cédulas hipotecarias que compró al 95 °/o — ¿Qué valor nominal obtuvo? R. \$ 7,200.

2.° Pío empleó \$ 8,394.75 en bonos municipales que pagó al 102 °/o.—¿Qué valor nominal consiguió?

3.° ¿Cuánto cuestan \$ 7200 en cédulas al 95 °/o? R. 6,840.

4.° ¿Qué cantidad pagó Andrés por \$ 3,567.34 en bonos del Gobierno que compró al $101\frac{1}{2}$ °/o?

5.° ¿Qué renta anual tendré si empleo \$ 13300 en cédulas de la Série L que ganan el 6 °/o de interés al año y que se cotizan al 95 °/o? R. \$ 840.

6.° Qué renta recibe Pedro al año de \$ 25600 que invirtió en bonos del municipio que producen el $9\frac{1}{2}$ °/o anual y que compró al $103\frac{1}{4}$ °/o?

7.° ¿Qué capital tendré que emplear en cédulas que ganan el 6 °/o anual y que se cotizan al 95 °/o para tener una renta de \$ 840 al año? R. \$ 13,300.

8.° ¿Qué capital deberá invertir Antonio en bonos del Gobierno que producen el $9\frac{1}{2}$ °/o al año y que se cotizan al $101\frac{1}{4}$ °/o para tener una renta anua de \$ 3000?

9.° ¿Qué interés anual dá un capital empleado en cédulas que ganan el 6 °/o y que se cotizan al 75 °/o? R. 8 °/o

10.° Si invierto \$ 3000 en cédulas que ganan el 8 °/o y que compro al $80\frac{3}{4}$ °/o ¿qué interés me producirá este capital?

11.° ¿A qué precio deberé compar cédulas que ganan el 6 °/o al año para que el capital que invierta en ellas me deje el 9 °/o anual? R. $66\frac{2}{3}$ °/o.

12.° ¿A qué costo compraré bonos que reditúan el 8 °/o para que el capital me produzca el $10\frac{1}{2}$ °/o anual?

COMISIONES.

Comision es el tanto que gana un agente comisionista ó comerciante por desempeñar las órdenes que se le encomiendan.

Lo que gana un *corredor* por intervenir en los contratos mercantiles se llama *corretaje*.

Tanto la comision como el corretaje se computan á razon de un tanto °/₀, ó °/₀₀, sobre la cantidad invertida y nó sobre la recibida para su inversion.

Para hallar el monto de la comision ó del corretaje de una cantidad invertida ó recaudada por cuenta ajena, multiplíquese dicha cantidad por el tanto °/₀ ó °/₀₀ dado, en decimales.

Ejemplo. Si vendo $ 4000 de café por órden de Antonio, ¿cuánto importará mi comision al 3 °/₀?

OPERACION. 4,000 × $ 0.03 = $ 120, comision buscada.

Si en $ 1 gano 3 centavos de comision, en $ 4,000 ganaré 4,000 veces $ 0.03, = $ 120.

Siempre que la comision se tome de una suma recibida para su inversion,

Divídase dicha suma por la unidad, más el tanto °/₀ ó °/₀₀ dado, en decimales, y este cociente será la suma por invertir sobre la cual se tomará la comision, que será igual á la diferencia entre la suma recibida y la por invertir.

Ejemplo. Si recibo $ 5000 para comprar azúcar, tomando 5 °/₀ de comision, ¿qué suma invertiré en dicho azúcar y cuánto importará mi comision?

1ª OPERACION	2ª OPERACION
$ 5,000 ÷ 1.05 = $ 4,761.90, suma por invertir.	4,761.90 × $ 0.05 = $ 238.10, comision buscada.

Puesto que los $ 5000 recibidos contienen la suma por invertir y tambien la comision, no debo tomar ésta de dichos $ 5000 sino de la suma por invertir porque de otro modo cobraría comision de comision lo cual no es legítimo; por consecuencia, si cada $ 1.05 de estos $ 5000 contíenen $ 1 por invertir en el azúcar y 5 centavos de comision, la suma recibida contendrá tantos $ por invertir como veces caben 1.05 en 5000, = $ 4,761.90; y ya que en cada $ por invertir gano 5 centavos de comision, en $ 4,761.90 ganaré 4,761.90 veces $ 0.05, = $ 238.10.

Problemas.

1.° Miguel vendió por cuenta agena $ 6756 de lanas. ¿Cuál es su comision al 2 °/₀? R. $ 135.12

2.° ¿Qué comision pagará Antonio por $ 17380, cobrados por su órden, al $3\frac{1}{2}$ °/₀? R. 608.30

3.º Un corredor cambió $ 25875 por cuenta agena. ¿Cuánto ganó por su corretaje al $\frac{1}{4}$ °/o? R. $ 64.69

4.º Un corredor compró $ 20,000 oro, por órden de Pío. ¿Cuál es su corretaje al 5 °/oo?

5.º Un corredor negoció una Letra de $ 2890. ¿Cuál es su corretaje al $\frac{4}{5}$ °/o? R. $ 23.12

6.º Andrés compró por cuenta agena 26756 kilos de lana á 32 centavos. ¿Cuánto importa su comision al 2 $\frac{3}{4}$ °/o? R. $ 235.40

7.º Luis recibió del Rosario $ 3246.20 para comprar una factura de género. ¿Qué suma invirtió en ellos y cuanto cobró por su comision al 2 °/o?

R. $ 63.65, comision

8.º ¿Qué suma en mercaderias puede comprarse con $ 9682 si se paga el 3 °/o de corretaje? R. $ 9,400

9.º Recibí $ 9376.158 para comprar terrenos. Si cargo 3 °/o de mi comision y 1 $\frac{1}{2}$ °/o de corretaje para el corredor que intervino en esta compra, ¿cuánto importan la comision y el corretaje? R. $ 403.76

10.º Un comerciante recibió de Tucuman un giro de $ 4,576.87 contra el Banco Nacional para que comprara una letra sobre Lóndres con esta cantidad, tomando 1 $\frac{1}{2}$ °/o de comision y $\frac{1}{8}$ °/o de corretaje. ¿Cuánto invirtió en la letra, cuanto fué la comision y cuanto el corretaje?

SEGUROS.

Se llaman *Seguros* los contratos que tienen por objeto asegurar el valor de las cosas espuestas á los riesgos de la mar, del fuego, etc., por lo cual hay *seguros marítimos*, *seguros contra incendios*, etc.

El que se obliga á pagar la cosa asegurada se nombra *asegurador*: y *asegurado*, su dueño.

El *premio* que cobra el asegurador se computa, generalmente, á razon de un tanto °/o sobre el valor dado á la cosa que se asegura.

El contrato del seguro se llama *póliza del seguro*, la cual está impresa.

Tambien cobra el asegurador un tanto por la póliza.

Los seguros se hacen por un espacio de tiempo convencional.

Las *pólizas* ó contratos del seguro son documentos transferibles.

Cubrir el premio y la póliza quiere decir asegurar tambien los gastos que se pagan al asegurador para que el *asegurado* pueda reembolsar íntegramente, en caso de siniestro, no solo el valor de la cosa asegurada sino los gastos del seguro.

Para hallar el costo total del seguro, tómese el tanto °/o convenido al valor de la cosa que se quiere asegurar, y adiciónese á este resultado lo que cueste la póliza.

Ejemplo. ¿Cuál será el gasto total del seguro de una casa tasada en $ 30,000 al 1 °/o de premio, si la casa se asegura por 1 año y la póliza cuesta $ 2?

1.ª OPERACION.	2.ª OPERACION.
$ 30,000. × .01 = $ 300, premio.	$ 300 + $ 2 de la póliza = $ 302, total buscado.

Para hallar el monto total del seguro de un valor, cubriéndose los gastos de premio y póliza, adiciónese primeramente el costo de la póliza al valor de la cosa que se quiere asegurar; divídase esta suma por la unidad, ménos el tanto °/o de premio que cobre el asegurador y el cociente será el monto total asegurado.—Sustráigase de éste cociente el valor de la cosa asegurada, y la diferencia será el total de gastos del seguro; ó, tómese del cociénte el tanto °/o de premio y adiciónesele el costo de la póliza.

Ejemplo. ¿Cuál será el total asegurado que deberá espresar la póliza que nos dé la «Compañía de Seguros Marítimos» por el seguro de un cargamento de cueros que remitimos á Burdeos, importe $ 20,000., si cubrimos el 2 °/o de premio y $ 3. de la póliza, y cuanto el total de gastos que pagaremos á dicha Compañía?

1.ª OPERACION	2.ª OPERACION	3.ª OPERACION
$ 20,000., cargamento. + 3., póliza. = $ 20,003.	$ 20,003. ÷ .98, la unidad, ménos el 2 °/o de premio, = $ 20,411.22, total asegurado.	$ 20,411.22 — 20,000.00 = $ 411.22, total de gastos.

Asegurando los $ 20,000. del cargamento sin cubrir el premio ni la póliza, no reembolsaríamos, en caso de siniestro, sinó 98 centavos por cada $ de los asegurados puesto que perderíamos 2 centavos en $; por lo tanto, si para reembolsar 98 centavos, necesitamos asegurar $ 1., para reembolsar $ 20,000, mas los $ 3. de la póliza, necesitaremos asegurar tantos $ como veces caben .98 en 20,003., = $ 20,411.22

Problemas.

1.° Si Antonio asegura su tienda en $ 10,000, ¿cuánto pagará anualmente por el 4 $\frac{1}{4}$ °/o de premio y $ 2. de la póliza?

2,° ¿Qué premio pagaré al año por el seguro de una propiedad tasada en $ 4,572.80 al 2 $\frac{1}{2}$ °/o y $ 1.50 de póliza? R. $ 115.82

3.° Si aseguro un almacen que vale $ 34780 al 7 $\frac{3}{4}$ °/o de premio anual y

$ 3 de la póliza, ¿cuánto pagaré por premio y póliza y que cantidad recibiré en caso de quemarse el almacen, si el seguro lo hice cubriendo los gastos del mismo?

R. 1.ª $ 2,922.15 R. 2.ª $ 37,705.15

4.º De cuanto será el monto de la póliza que me dé una compañía de seguros por un cargamento de lanas que he mandado á Amberes, cubriendo los gastos del seguro, si pago el $8 \frac{7}{8}$ °/o de premio y $ 2.50 por la póliza, y cuanto importarán dichos gastos?

ACCIONES DE COMPAÑIAS MERCANTILES

Llámanse *acciones* las partes iguales en que se divide el capital de una sociedad anónima ó en comandita.

Las *acciones* representan valores transferibles.

Accionistas son los poseedores ó tenedores de las *acciones.*

El *valor nominal* de una *accion* es la cantidad que se espresa en ella, y su *valor real* es lo que produce su negociacion.

Una *accion* está *á la par* cuando se negocia por su valor nominal; está *á premio* si se puede negociar por más; y, *á descuento*, si por ménos.

Se llaman *dividendos pasivos* las cuotas que pagan los accionistas para cubrir el importe de las acciones que tomaron al constituirse la sociedad; y, *dividendos activos*, las cuotas que reciben por las ganancias realizadas.

En los cálculos relativos á las compras y ventas de *acciones* sirve de base el valor nominal de las acciones.

Para hallar el valor real, ó costo, de una accion que se cotiza con premio, multiplíquese su valor nominal por la unidad, + el tanto °/o del premio, y este producto será su valor real ó costo buscado; ó, adiciónese á su valor nominal el monto del tanto °/o de premio.

Ejemplo. ¿Cuánto costarán 8 acciones de la «Compañia del Gas,» de á $ 500., si se cotizan con el 5 °/o de premio?

1.ª Operacion	2.ª Operacion
8 acciones á $ 500., = $ 4,000., *valor nominal.*	$ 4,000. × $ 1.05, la unidad, + el tanto °/o de premio, = $ 4,200, costo buscado.

Si cada $ del valor nominal cuesta $ 1.05, los $ 4000, deberán costar 4000 veces $ 1.05 = $ 4,200.

Para hallar el vator real ó costo de una accion que se cotiza con descuento, se multiplica su valor nominal por la unidad, ménos el tanto °/o de descuento, y este producto será su costo buscado; ó dedúzcase de su valor nominal el monto del tanto °/o de descuento.

Ejemplo. Si compro 10 acciones del «Banco Nacional» de á $ 1000 cotizándose al 20 % de descuento, ¿qué suma deberé pagar por ellas si todavia hay por erogar un 50 % de dividendos pasivos?

1.ª OPERACION	2.ª OPERACION	3.ª OPERACION
10 acciones á $ 1,000 = $ 10000, *valor nominal.*	$ 10000 × .80, la unidad menos el 20 % = $ 8000., *valor real.*	$ 8000, costo, — 5,000 del 50 % por erogar, = $ 3000., suma buscada.

Problemas

1.º ¿Cuánto deberé pagar por 125 acciones del «Banco Mercantil» de $ 100 c/u, si se cotizan al 109 $\frac{3}{4}$ %?

2.º ¿Qué suma me producirá la venta de 87 acciones del «Crédito Territorial» de á $ 100. al 54 $\frac{2}{3}$ %?

3.º ¿Cuánto pagaré por 419 acciones de «La Argentina» de á $ 100, si se cotizan al 89 $\frac{4}{5}$ % y solo tienen el 70 % pagado por dividendos pasivos?

4.º ¿Cuánto recibiré líquidamente por 45 acciones de á $ 500 del «Banco del Comercio» vendidas al 123 $\frac{5}{6}$ % si pago $\frac{1}{4}$ % de corretaje y si todavía debo 10 % de dividendo sobre dichas acciones?

CAMBIO DE ORO EN BILLETES DE BANCO Ó MONEDA CORRIENTE

Los *Billetes de Banco* están *á la par* si producen en *especie* ó metálico su valor nominal; *á descuento* si producen ménos y, *á premio,* si más de su valor nominal. —Sin embargo; comercialmente no se dice que el billete de Banco ó el papel moneda están á *descuento* cuando se hallan depreciados estos papeles sino que el oro está *á premio*, en cuyo caso los billetes son la *moneda corriente* y nó la especie que entónces se considera como una mercaderia.

Cuando se diga que el oro está al 120 % compréndase que las monedas de este metal tienen un 20 % de premio por lo cual $ 1. en oro vale $ 1.20 en m/c.

Para reducir el oro á moneda corriente, multiplíquese aquél por la unidad, más el tanto % de premio, y el producto será la moneda corriente buscada.

Ejemplo. ¿Cuantos $ en billetes obtendré con $ 200. en oro si éste se cotiza al 125 %?

Operacion. $ 200. × $ 1.25 = $ 250 en m/c.

Si $ 1. en oro cuesta $ 1.25 en billetes, $ 200 deberán costar 200 veces $ 1.25, = $ 250.

Para reducir la moneda corriente á oro, divídase aquella por la unidad, + el tanto °/o de premio, y el cociente será el oro buscado.

Ejemplo. ¿Cuantos \$ en oro obtendré con \$ 250. en billetes si el oro se cotiza al 125 °/o?

Operacion. \$ 250 ÷ \$ 1.25, = \$ 200 en oro.

Puesto que cada 1.25 de los \$ 250. solo produce \$ 1. en oro, \$ 250. producirán tantos \$ en oro como veces caben 1.25 en 250., = \$ 200.

Hallar el tanto °/o de depreciacion que tenga la moneda corriente.

Divídase el tanto °/o de premio que tenga el oro por la unidad, + dicho premio, y el cociente será el tanto °/o de depreciacion.

Ejemplo. ¿Qué tanto °/o de depreciacion tiene la m/c cuando el oro se cotiza al 125 °/o?

Operacion. 25 ÷ 1.25 = 0.20, = 20 °/o, depreciacion buscada.

Si á \$ 1.25, moneda corriente, le deducimos el 20 °/o de la depreciacion hallada, la diferencia será \$ 1. en oro; por lo cual se vé que la moneda corriente puede reducirse tambien á oro rebajándosele el tanto °/o de depreciacion que tenga.

Para hallar el valor de \$ 1 m/c, en oro, divídasele por la cotizacion de éste ó sea por la unidad, más el premio que tenga el oro.

Ejemplo. Cuando el oro se cotiza al 125 °/o ¿cuántos centavos en metálico vale \$ 1 m/c?

OPERACION. \$ 1 m/c ÷ 1.25 = \$ 0.80, = 80 centavos.

Para hallar la cotizacion del oro cuando la m/c está depreciada, divídase la unidad por el valor de \$ 1 m/c en metálico.

Ejemplo. Cuando la m/c tiene el 20 °/o de depreciacion, ¿á cómo se cotiza el oro?

OPERACION. 1. ÷ 0.80 = 1.25, = igual 125 °/o, cotizacion buscada.

Problemas.

1.° ¿Cuántos \$ m/c recibiré con \$ 7,561.85 oro al 139 $\frac{1}{2}$ °/o?

2.° ¿Cuántos \$ oro me costarán \$ 12,789.50 m/c al 141 $\frac{3}{4}$ °/o si pago $\frac{1}{4}$ °/o de corretaje?

3.º Cuando el oro se cotiza al 140 %, ¿qué tanto % de depreciacion tiene la $^{m}/_{c}$ y cuanto vale en metálico \$ 1. $^{m}/_{c}$?

4.º Si e. oro tiene el 50 % de premio, ¿qué tanto % de depreciacion tiene la $^{m}/_{c}$?

5.º ¿Qué tanto % de depreciacion tiene la $^{m}/_{c}$ si el oro se cotiza al 150 %?

R. $33 \frac{1}{3}$ %

6.º ¿Cuando el premio del oro es el $45 \frac{1}{2}$ %? qué tanto % de depreciacion tiene la $^{m}/_{c}$?

7.º ¿Cuántos centavos en metálico vale el \$ $^{m}/_{c}$ cuando el oro se cotiza al 150 %? R. $66 \frac{2}{3}$

8.º Si la $^{m}/_{c}$ tiene el $33 \frac{1}{3}$ % de depreciacion, ¿á cómo se cotiza el oro?

R. 150 %

REGLA DE COMPAÑIA Ó PARTICION

Por medio de esta regla hallamos la parte de ganancia ó pérdida correspondiente á cada uno de varios asociados en algun negocio ó especulacion, siendo aplicable tambien á los casos de quiebras, averías, prorateos, particion de bienes, etc.

La Regla de Compañía se llama *simple* cuando el capital ó fondo social se emplea por un mismo espacio de tiempo ó sin relacion á plazo alguno, y *compuesta* cuando se emplea por diferentes períodos de tiempo.

Las puestas que forman el *fondo comun* de una compañía representan su *capital social*, llamándose *socios* ó *copartícipes* á los que han puesto dicho capital.

Compañía simple.

Para hallar la parte de ganancia ó pérdida proporcional correspondiente á cada uno de varios asociados,

Multiplíquese cada capital parcial por la ganancia ó la pérdida repartible y divídase cada producto por el capital social.

Ejemplo. M, P. y A. ganaron \$ 600 en un negocio. ¿Qué parte de esta ganancia corresponde á cada socio si M. puso \$ 300 de capital, P. \$ 400 y A. \$ 500?

OPERACION.

M. \$ 300		= \$ 180,000		= \$ 150,	parte de M.
P. » 400	× \$ 600.	= » 240,000	÷ 1200	= » 200,	id » P.
A. » 500		= » 300,000		= » 250,	id » A.
\$ 1200, capital social.				\$ 600,	ganancia total.

Ahora bien: siendo $ 1200 el capital social, la parte de M. será $\frac{390}{1200} = \frac{1}{4}$ de dicho capital y, por lo tanto, su ganancia será $\frac{1}{4}$ de $ 600; por igual razon la parte de P. será $\frac{400}{1200} = \frac{1}{3}$ de la ganancia, y la de A. $\frac{500}{1200} = \frac{5}{12}$ de $ 600. Luego, $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{5}{12}$ hacen el quebrado $\frac{12}{12}$ que representa la ganancia repartida.

La *regla de compañía simple* puede resolverse por medio de la regla del tanto °/o, á saber:

Divídase la ganancia ó pérdida por el fondo social y el cociente será el tanto °/o ganado ó perdido.

Solucion del ejemplo precedente por este procedimiento:

1ª OPERACION

$ 600, ganancia, ÷ $ 1200, fondo social, = 0.50, = 50 °/o de ganancia.

2ª OPERACION

50 °/o de	$ 300, capital de M.,	= $ 150,	su ganancia
	» 400, » » P.,	= » 200,	» »
	» 500, » » A.,	= » 250,	» »
		$ 600,	ganancia repartida.

Compañia compuesta.

Para hallar la parte de ganancia ó pérdida proporcional correspondiente á cada uno de varios asociados cuyas puestas se han hecho por diferentes períodos de tiempo,

Multiplíquese cada capital parcial por su tiempo respectivo y por la ganancia ó pérdida, y divídase cada uno de estos resultados por la suma de los productos obtenidos de los capitales multiplicados por sus tiempos.

Ejemplo. M., B. y C. disolvieron la compañía que tenian á los 10 años de formada habiendo sufrido una pérdida de $ 2,000. ¿Cuánto perdió cada socio si M. puso $ 2500 en el fondo social por 4 años, B. $ 4000 por 5 años y C. $ 5000 por 10 años?

M. $ 2500 × 4 años = $ 10,000		=$ 20.000,000		=$ 250, pérd. de M.
B. " 4000 × 5 " = " 20,000	× $ 2000	=" 40.000,000	÷ 80,000	=" 500, " " B.
C. " 5000 × 10 " = " 50,000		=" 100.000,000		=" 1250, " " C.
$ 80,000				$ 2000, pérd. total

Siendo la pérdida de cada socio proporcional á su puesta social por su plazo respectivo, resulta que por virtud de la relacion que existe entre el capital y el tiempo, la pérdida correspondiente á $ 2500 en 4 años tiene que ser igual á la de $ 10000 en 1 año puesto que 2500 × 4 = 10000; la de $ 4000 en 5 años será igual á la de $ 20000 en 1 año, y la de $ 5000 en 10 años, igual á la de $ 50000 en 1 año: igualados así los tiempos de los capitales puestos en la compañía, nótese que el capital $ 80,000 representa el fondo social por una misma unidad de tiempo. Luego, si $ 10,000 representan la puesta de M., éste tendrá $\frac{10000}{80000} = \frac{1}{8}$ de dicho fondo social y, por lo tanto, su parte de pérdida será $\frac{1}{8}$ de $ 2000; la parte de B. será $\frac{20000}{80000} = \frac{1}{4}$ de $ 2000; y la de C. $\frac{50000}{80000} = \frac{5}{8}$ de $ 2000, sumando estas tres partes la pérdida total sufrida. Por todo lo cual se vé que la regla de compañía compuesta se transforma en simple despues que se han igualado los tiempos.

Tambien puede resolverse la *regla de compañía compuesta* por medio de la regla del tanto °/o valiéndonos del siguiente procedimiento:

Divídase la ganancia ó pérdida por la suma de los productos parciales que resulten de la multiplicacion de los capitales por sus tiempos respectivos y el cociente dará el tanto °/o ganado ó perdido; tómese este tanto °/o á cada uno de dichos productos parciales y estos resultados serán las partes ganadas ó perdidas por los socios.

Problemas.

1.° A., B. y C. realizaron una especulacion en tierras que les dió $ 980 de beneficio. ¿Cuanto ganó cada uno si A. puso $ 600 de capital, B. $ 800, y C. $ 1000?

2.° A., B., C. y D. hicieron un fondo social para comprar billetes de lotería y ganaron el premio de $ 50,000. ¿Qué parte tocó á A. que puso $ 49 en dicho fondo, á B. que puso $ 56, á C. que puso $ 68 y á D. que puso $ 74 $\frac{3}{4}$?

3.° E., F. y G. hicieron una sociedad por un término de 3 años para comerciar en cereales. E. puso de capital $ 2400; F. $ 3600, y G. $ 6000—Al terminar los 3 años tenian un beneficio de $ 4000—¿Cuánto ganó cada uno?

R. E. $ 800; F. $ 1200, y G. $ 2000.

4.° A., B. y C. ganaron $ 2571.24 en una especulacion. Siendo A. y B. los socios capitalistas y C. el socio industrial, por cada $ 6 de la ganancia que tocaba á A, recibia B. $ 4 y C. $\frac{1}{5}$ de lo que alcanzaban aquellos. ¿Cuánto recibió cad socio? R. A. $ 1285.62; B. $ 857.08, y C. $ 428.54

5.° A., B., C. y D. ganaron $ 7500 en un negocio, habiendo puesto D. $ 3042 en el fondo social. Recibió A. por su parte de ganancia $ 2000; B. $ 2800 $\frac{3}{4}$, y C. $ 1685$\frac{1}{4}$. ¿Cuáles fueron las puestas de A., B. y C., y cuánto ganó D? R. A. $ 6000, B. $ 8402.25, y C. $ 5055.75—Ganancia de D. $ 1014.

6.° A. y B. se asociaron con un capital de $ 500 y ganaron $ 150. ¿Cuánto ganó A. si puso \$ 300 en el fondo comun por solo 2 meses, y B. que puso \$ 200 por 6 meses? R. A. \$ 50, B. \$ 100.

7.° A. y B. arrendaron un campo en compañía pagando \$ 60. A. tuvo en dicho campo 120 carneros durante 6 meses, y B. 180 por 4 meses. ¿Cuánto deberá pagar cada uno? R. \$ 30.

8.° J. y M. se asociaron por un término de 20 meses. J. puso \$ 4000 y M. \$ 3000 de fondo comun al formarse la sociedad. Tres meses despues, M. puso \$ 1000 más en dicho fondo comun. A los 9 meses de formada la compañía ingresó A. en ella con \$ 5000 de capital pero 2 meses despues retiró \$ 800. Al terminar el plazo social la compañía habia ganado \$ 7000. ¿Cuánto tocó á cada socio?
R. J. \$ 2734.37; M. \$ 2631.84; y A. \$ 1633.79.

QUIEBRAS Ó BANCAROTAS

La accion y el efecto de suspender un comerciante su tráfico sin pagar sus deudas se llama *quiebra* ó *bancarota*.

Lo que posea un comerciante en toda clase de valores es su *capital activo*, y o que deba, su *pasivo*.

Ejemplo. Si Pedro quiebra con un pasivo de \$ 80,000 y solo tiene un activo de \$ 50,000 ¿qué tanto °/o perderán sus acreedores y cuánto alcanzará cada uno de éstos si el crédito de A. es de \$ 15000, el de C. \$ 25000, y el de B. \$ 40000?

$$\text{1.ª Operacion.}\left\{\begin{array}{l} \$\ 80{,}000\text{—pasivo.} \\ -\ \text{»}\ 50{,}000\text{— activo.} \\ \hline =\ \$\ 30{,}000\text{—pérdida.} \end{array}\right\}$$

2.ª Operacion.

$$\$\ 30000 \div \$\ 80000 = 37\tfrac{1}{2}\ \text{°/o}$$

$$\text{3.ª Operacion. } 62\tfrac{1}{2}\text{ °/o de}\left\{\begin{array}{llll} \$\ 15{,}000 = \$ & 9{,}375, & \text{alcance de A.} \\ \text{»}\ 25{,}000 = \text{»} & 15{,}625, & \text{id} & \text{» B.} \\ \text{»}\ 40{,}000 = \text{»} & 25{,}000, & \text{id} & \text{» C.} \end{array}\right.$$

\$ 50,000, capital repartido.

Igua esultado daria tomar el $37\frac{1}{2}$ °/o de la pérdida sufrida á cada uno de os créditc " rebajárselo, pero este procedimiento es mas dilatado.

Problemas.

1.° Un quebrado debe \$ 2000 y su activo es de \$ 1600. ¿Qué tanto °/o puede pagar á sus acreedores? R. 80 °/o

2.º Juan quebró con un pasivo de $ 773.25 no teniendo sino $ 317 de activo. ¿Cuánto recibirá cada uno de sus acreedores si al 1.º le debe $ 156.45, al 2.º 256.40 y al 3.º $ 360.40? R. $ 64.138—$ 105.113—$ 147.749.

3.º Un almacenero quebró con $ 35600 de pasivo, siendo su activo de $ 3560. ¿Cuánto pagará por cada $ que debe y cuánto recibirá Antonio por su crédito de $ 5000? R. 1.ª 10 centavos. R. 2.ª $ 500.

AVERIAS

Las *averias* se clasifican de *ordinarias*, *simples* ó *particulares*, y *gruesas* ó *comunes*.

Son *averías ordinarias* los gastos menores que tiene un buque por derechos de puerto, anclaje, pilotaje de costa, etc., hasta arribar al puerto de su destino, cuyos gastos son de cuenta del naviério por lo cual cobra á los fletadores una indemnizacion que se espresa en las pólizas de los fletamentos.

Son *averias simples* ó *particulares* los daños que sufre un cargamento, desde su embarque hasta su descarga, por vicio propio de las cosas y por accidentes de mar ó de fuerza mayor, así como por los gastos que se hacen para evitarlos, repararlos, etc., cuyas averías son de cuenta de los dueños del cargamento que recibió el daño ú ocasionó el gasto hecho.

Y son *averías gruesas* ó *comunes*, todos los gastos y daños que se hacen deliberadamente para salvar el buque y su cargamento, ó parte de éste, de un riesgo conocido y efectivo, tales como echar al agua parte de la carga ó los útiles del propio buque y de la tripulacion. Estas averías son de cuenta del naviério y de los dueños del cargamento, en partes proporcionales, porque los daños y gastos que se sufren en semejante caso tienen por fin la mútua salvacion del buque y de su cargamento.

Avería simple.

Ejemplo. A. B. C. y D., fletaron la fragata *Luz* con 1000 fardos de algodon que importaban $ 20000., á razon de $ 20. por cada fardo: 100 de estos fardos pertenecen á A.; 200 á B.; 300 á C., y el resto á D. Por causa de un temporal que sufrió la fragata en la travesía, su capitan hizo arrojar al agua 300 fardos del algodon con el objeto de alijerar la nave. ¿Qué tanto °/o de *avería simple* tuvo el cargamento, y cuánto perdió cada uno de los cuatro fletadores?

PRIMERÁ OPEMACION

300 fardos á $ 20., = $ 6000., total de la *avería simple* sufrida.

SEGUNDA OPERACION

$ 6000 ÷ $ 20,000., total del cargamento, = .30, = 30 °/o de *avería simple*.

TERCERA OPERACION.

100 fardos de A. á $ 20., = $ 2000.,				$ 600., pérdida de A.
200 " " B. " " = " 4000.,				" 1200., " " B.
300 " " C. " " = " 6000.,	× 30 %, av., =			" 1800., " " C.
400 " " D. " " = " 8000.,				" 2400., " " D.
Total del cargamento, $ 20000.				$ 6000., total de la avería simp.

Avería gruesa.

Ejemplo. Un bergantin que iba del puerto de Buenos Aires al Callao, sufrió una tempestad en el Cabo de Hornos y á consecuencia de esto su comandante hizo echar al mar $ 10000. de mercaderías de los $ 40000 que importaba el cargamento que llevaba, y tambien el áncora, el palo mayor y el bauprés del buque, con el fin de salvar éste y la parte restante de dicho cargamento. Siendo de $ 12000. el valor del bergantin, ¿qué tanto % de *avería gruesa* hubo, y á cuanto ascendió la parte de pérdida que tuvo al dueño del buque si el flete del cargamento importaba $ 3000?

PRIMERA OPERACION

Avería que sufrió el cargamento....................		$ 10,000.
Idem que tuvo el bergantin por el valor del áncora, palo mayor y bauprés..................................	$ 250	
Y por la 4.ª parte del importe del flete que perdió.......	» 750	» 1,000.
Total de la *averia gruesa*......		$ 11,000.

SEGUNDA OPERACION

Importe del cargamento..........................		$ 40,000.
Valor del buque..................................	$ 12,000	
Idem del flete total..............................	» 3,000	» 15,000.
Valor total.......		$ 55,000.

TERCEEA OPERACION

$ 11000., total de la *averia gruesa*, ÷ $ 55,000., valor total del cargamento, buque y flete, = .20, = 20 % de *avería gruesa.*

CUARTA OPERACION

20 % de $ 15000, importe del buque y su flete, = $ 3000, pérdida que tuvo su dueño.

CONTRIBUCIONES

Se llaman *contribuciones*, ó *impuestos*, las cuotas que pagan los pueblos á sus Gobiernos y municipios para subvenir á los gastos del Estado.

Las contribuciones son de dos clases: *directa* é *indirecta.*

Contribucion directa es la que se impone á las propiedades y á las personas individualmente; y, *contribucion indirecta*, la que se impone á los artículos de consumo.

Las propiedades se componen de *bienes raices*, tales como casas y tierras; de *bienes muebles*, como dinero, mercaderías, documentos de crédito, etc.; y de *semovientes*, como ganados, etc.

La *contribucion directa* se impone á razon de un tanto $^{o}/_{0}$ sobre el valor proporcional de las propiedades, y si recae sobre las personas se distribuye entre éstas, en partes iguales, sin relacion á las propiedades que posean. De modo que para imponerse la *contribucion directa* es preciso hacer un inventario ó *catastro* de las propiedades imponibles, y tener en cuenta el monto de las *capitaciones* ó cuotas que deban pagar individualmente las personas.

Ejemplo. Si al pueblo de Junin se le imponen $ 5850 de contribucion directa al año, y sus propidades imponibles se avalúan en $ 185000, teniendo que pagar 300 capitaciones de $ 1 cada una, ¿qué tanto $^{o}/_{0}$ de impuesto abonará dicho pueblo, y cuánto tendrá que pagar Miguel por una casa que posée, avaluada en $ 2500., y por una capitacion además ?

1.ª Operacion	2.ª Operacion	3.ª Operacion
$ 5,850, importe total, —» 300, capitaciones, =$ 5,550 por distribuir.	$ 5,550 ÷ $ 185000, = .03, ó sea el 3 $^{o}/_{0}$ de impuesto sin contar las capitaciones.	3 $^{o}/_{0}$ de $ 2500, en que está avaluada la casa de Miguel....... = $ 75.00 + 1 capitacion, = » 1.00 = $ 76 00

DERECHOS DE ADUANAS

Se nombran *aduanas* las oficinas públicas donde se recaudan los dereehos de importacion y esportacion de las mercaderías que entran al país para su consumo, ó que salen de él para otro lugar.

Llámase *puerto habilitado* el que tiene aduana establecida, y *puerto libre* aquel en que no se cobran derechos de aduana.

Derechos de puerto, de *tonelada* ó *tonelaje*, y de *anclaje*, son las cuotas que pagan los buques mercantes por permitírseles la entrada en un puerto y anclar en él.

Lo que se recauda por derechos de aduana, de puerto, etc., se denomina *renta*.

Los derechos de aduana son de dos clases, *ad-valórem* y *específicos*.

Se llaman derechos *ad-valórem* los que se cobran á las mercaderías á razon de un tanto °/₀ sobre su avalúo, segun el *arancel de aforos;* y, derechos *específicos*, los que se cobran á razon de cierta cuota fijada por cada unidad de peso ó medida de la mercancia sin relacion á su avalúo.

Las mercaderıas que pagan derechos específicos obtienen un descuento por razon de las mermas, roturas, etc., que sufren en su trasporte.

La *Tara* se clasifica de *efectiva, média* y *usual.*

Peso bruto es el peso de la mercancía con su envase, y *peso neto* el peso de la mercancía sin el envase.

Tara efectiva es la que se rebaja del peso bruto por virtud del peso del envase; *tara média* es la deduccion que se hace á la mercancía, tomando por *peso médio* el que tengan unos cuantos envases vacíos, ó su contenido, para que sirva de norma en el cómputo de la tara total de las mercancías de una misma clase contenidas en envases iguales y del propio volúmen; y, *tara usual*, es el descuento que se concede por la aduana, segun la costumbre establecida, por *mermas, roturas, &c.*, de ciertos artículos.

Derechos ad-valórem

Ejemplo 1.° ¿Cuánto me costará el despacho directo de 8 millares de cigarros habanos en cajas con 100 kilos de peso bruto?

1.ª Operacion. 100 kilos aforados á $ 6, = $ 600, avalúo.

2.ª Operacion.

60 °/₀ sobre $ 600	$	360.00
1 °/₀ adicional	»	6.00
	= $	366.00
15 °/₀ sobre $ 366	»	54.90
Eslingage: 22 1/2 centavos por cada $ 100 de avalúo	»	1.35
Sello: 1 °/₀₀ sobre $ 600	»	0.60
Total	$	422.85

Ejemplo 2.° ¿Qué suma tendré que pagar por los derechos de importacion de 100 jamones que contienen 612 kilógramos, peso bruto, si el arancel de aforos fija el 30 °/₀ sobre su avalúo á razon de 55 centavos por kilógramo neto.

1.ª Operacion.	2.ª Operacion.	3.ª Operacion.
612 kilos, peso bruto, — 50 » tara á razon de 1/2 kilo por cada jamon, = 562 kilos, peso neto.	562 kilos á $ 0.55 cada uno, = $ 309.10, total de su avalúo.	$ 309.10 × 30 °/₀, aforo del arancel, = $ 92.73, + $ 0.55 del *eslingaje.* = $ 93.28, total por pagar.

NOTA. El *eslingaje* y *almacenaje* se hallan especificados en el arancel de aforos. Cuando el despacho no es directo, se pagan 15 centavos por cada mes de almacenage y 30 centavos de eslingage por una sola vez, sobre cada $ 100 de avalúo.

Derechos específicos.

Ejemplo. ¿Qué derecho de importacion pagarán 50 quintales métricos de trigo si por cada 100 kilógramos hay que pagar $ 1.65, segun el arancel de aforos?

1.ª OPERACION. 50 quintales métricos (5000 kilos,) × $ 1 65 = $ 82.50.

2.ª OPERACION. $ 82.50 + $ 4.50 del *eslingage.* = $ 87, total buscado.

Medidas legales usadas en las Aduanas de la República Argentina.

LINEALES.

NUEVAS.			ANTIGUAS.	
1	metro	=	1.153935	vs.
0.8666	de »	=	1	»
0.2888 2/3	de »	=	1	pié.
0.024	de »	=	1	pulgada.

CUADRADAS.

1	metro	=	1.331565	vs.
0.75099	de »	=	1	»
0.08344	de »	=	1	pié.
0.00058	de »	=	1	pulgada.

CÚBICAS.

1	metro	=	1.53654	v'ras.
0.6508	de »	=	1	»
0.0241	de »	=	1	pié.
0.000014	de »	=	1	pulgada.

DE PESO.

1 tonelada métrica	=	2,176.75	libras.
1 quintal »	=	217.675	»

NUEVAS.			ANTIGUAS.
1	kilógramo	=	2.1767 »
918.800	»	=	1 tonelada.
45.940	»	=	1 quintal.
11.485	»	=	1 arroba.
0.4594 de	»	=	1 libra.
0.0287 de	»	=	1 onza.
13.782	»	= 1 pesada de cueros lavados de carnero...	= 30 libras.
16.079	»	= 1 » » » secos » »	= 35 »
27.564	»	= 1 » » » salados » »	= 60 »

DE CAPACIDAD.

1 hectólitro	=	0.72848 de fanega. 26.3142 galones. 42.1028 frascos.
1 litro	=	0.00728 de fanega. 0.2631 de galon. 0.421 de frasco.

137.272	litros	= 1.37272 hectólitros =	1 fanega
274.544	»	= (para maíz en espiga)	1 » doble.
34.318	»	=	1 cuartilla.
456.026	»	=	1 pipa.
76.004	»	=	1 barril.
3.800	»	=	1 galon.
2.375	»	=	1 frasco.
0.594 de	»	=	1 cuarta.

1,000. litros = 1 tonelada métrica de arqueo = ...	7.2848 fanegas. 263.1425 galones. 421.0281 frascos.

ESTRANJERAS.

LINEALES.

	METROS.
1 yarda inglesa ó norte-americana =	0.91438
1 vara castellana =	0.8359
1 » catalana = $\frac{1}{2}$ caña =	0.776
1 » brasilera = $\frac{1}{3}$ piés =	1.100
1 ana francesa antigua =	1.1884
1 » » métrica =	1.200
1 » » hamburguesa = 2 piés =	0.573
1 » » de Leipzig =	0.5653
1 » » de Berlin =	0.6669
1 » » de Brémen =	0.5784
1 » » de Francfort, Mein =	0.5473
1 » » de Brabante =	0.6956
1 » » de Viena =	0.7792
1 palmo genovés =	0.2491
1 » de Nápoles =	0.262
1 pié liprando =	0.5138

DE PESO.

1 tonelada inglesa = 2240 libras id. = 10.16 quintales métricos =	1016	kilógramos.
1 quintal inglés = 112 libras métricas =	50.80	"
1 libra *avoirdupois* inglesa con 7,000 granos =	453.50	gramos.
1 " *Troy*, inglesa ó americana, = 12 onzas = 5760 granos =	373.242	"
1 onza id " ó " =	31.1035	"
1 tonelada americana = 2000 libras =	908.	kllógramos.
1 quintal americano = 100 libras =	45.4	"
1 libra " =	454.	gramos.
1 " castellana =	460.	"
1 " catalana =	401.	"
1 quintal brasilero = 4 arrobas = 128 libras =	58.752	kilógramos.
1 libra brasilera ó portuguesa =	459.	gramos.
1 " genovesa, peso sottile, ó sea $\frac{1}{150}$ del quintal =	317.	"
1 " " grosso = $1/150$ de quintal =	318.65	"

1 libra de Nápoles = ...	320.76	»
1 *rótolo* de » = ...	891.	»
1 quintal hamburgués = 112 libras = ...	54.25	kilógramos.
1 libra de Berlin = ...	467.70	gramos.
1 » de Brémen = $\frac{1}{116}$ de quintal = ...	498.50	»
1 libra nueva de Brémen, Hamburgo, Hannover, Oldemburgo y Brunswick = ...	500.	»
1 *puds* de San Petersburgo, legal, = ...	16·38	kilógramos.
1 » de Narva = ...	18.72	»
1 » de Riga = ...	16.73	»

DE CAPACIDAD.

1 galon imperial inglés, para líquidos y áridos = $\frac{1}{8}$ del *bushel*, fanega, = ...	4.54	litros.
1 galon americano para líquidos = $\frac{1}{31\ 1/2}$ de barril = .	3.80	»
1 *bushel* ó fanega americana para áridos=8 galones=.	35.	»
1 fanega castellana = $\frac{1}{12}$ del cahíz = 12 celemines =	55.501	»
1 cántara » = 8 azumbres = 32 cuartillos = .	16.133	»
1 pipa brasilera = 180 *canadas* de á 4 cuartillos = ...	479.	»
1 *alqueira* brasilera = $\frac{1}{60}$ del moyo = ...	36.26	»
1 barril de vino de Génova = $\frac{1}{2}$ *mezzarola* = 50 *pintes* = ...	80.	»
1 barril aceite de Génova = 4 *quarti* = 64 *quarteroni*=	64.67	»
1 *carro* (medida para áridos en el continente de Nápoles) = 36 *tomoli* = 864 *misure* = ...	1,988.1	»
2 *botte* (medida para líquidos en el continente de Nápoles) = 24 *barrili* = 1,440 *casaffe* = ...	1,046.9	»
1 *hom* amburgues = 4 *anker* = 5 *eimer* = 20 *viertel*= 40 *stubchen* = 80 *kannen* = 160 *quartiers* = ...	144.18	»
1 *fass* ó barril amburgues, para áridos = 2 *himten* = 8 *spint* = ...	52.73	»
1 *laste de Hamburgo* (medida para el centeno y trigo) = 60 *fass* ó barriles = 480 *spint* = ...	3,165.	»
1 *scheffel* de Brémen = 4 *viertel* = 16 *spint*, medida para áridos, = ...	74.07	»
1 *oxhoft* de Hamburgo = 6 *ankers* = 30 *viertel* = 67 $\frac{1}{2}$ *stübchen* = 270 *quarts*, medidas para líquidos, = .	217.215	»
1 *stübchen* de Hamburgo = ...	3.218	»

REGLA CONJUNTA

Esta regla consta de una série de *razones* ó términos que tienen cierta relacion entre sí y que sirven para unir sus dos términos principales en cuestion. La *Regla Conjunta* no es otra cosa que una Proporcion ó Regla de tres compuesta alternada: se emplea ventajosamente en la conversion de cantidades de una especie en cantidades de otra especie, y para hallar la relacion que hay entre las monedas y entre los pesos y medidas de diferentes países.

Para resolver la Conjunta, póngase por primer antecedente la letra x y por primer consecuente el número que se quiera convertir ó que se proponga como término de comparacion; luego se ponen debajo las demás razones ó igualdades contenidas en el problema, pero cuidándose de que cada antecedente sea de la misma especie del consecuente inmediato anterior; y, por último, divídase el producto total de todos los consecuentes multiplicados entre sí por el producto de todos los antecedentes: el cociente que se obtenga será el primer antecedente ó número buscado, el cual deberá ser de la misma especie del último consecuente de la operacion.

Advertencia.—Cuando se quiera abreviar la operacion, cancélense los factores comunes

Ejemplo 1.º ¿Cuántos cuartos tiene 1 libra esterlina?

OPERACION.

Antecedentes.		Consecuentes.	
X	=	1 libra esterlina.	=960.÷1., =960. cuartos.
1 libra esterlina	=	20 chelines	
1 chelin	=	12 peniques.	
1 penique	=	4 cuartos.	
1. producto.		960., producto.	

NOTA.—1 libra esterlina (£)=20 chelines, =240 peniques, (d.), =960 cuartos ó farthings.

Ejemplo 2.º ¿Cuántas yardas hacen 80 metros si la vara de Buenos Aires es, próximamente, 15 $\frac{385}{1000}$ °/o menor que el metro, y 5 1/2 °/o menor que la yarda?

OPERACION.

Antecedentes.		Consecuentes.	
X.	=	80 metros.	= 923080.000 ÷ 10550. = 87.49 yardas.
100 metros	=	115.385 varas.	
105.50 varas	=	100. yardas	
10550., producto.		923080.000, producto.	

Advertencia. El mismo resultado se obtiene multiplicándose los 80 metros propuestos por 1.093611 *yardas* que equivalen á 1 *metro*—La *yarda* es = 0.9143834 del *metro.*

Ejemplo 3.º ¿Cuántos \$ me costarán £ 100, al cambio de 40^d por \$.?

OPERACION.

$$\begin{array}{lcl} \text{Antecedentes.} & & \text{Consecuentes.} \\ X & = & \text{£}\ 100. \\ \text{£}\ 1. & = & 240^d \\ 40^d & = & \$\ 1. \end{array} \Bigg\} = 24000. \div 40., = \$\ 600.,\ \text{costo buscado.}$$

40., prodto. 24000, producto.

Ejemplo 4.º ¿Cuántas £ obtendre con \$ 600 al cambio de 40^d por \$.?

OPERACION.

$$\begin{array}{lcl} \text{Antecedentes.} & & \text{Consecuentes.} \\ X & = & \$\ 600. \\ \$\ 1. & = & 40^d \\ 240^d & = & \text{£}\ 1. \end{array} \Bigg\} = 24000. \div 240., = 100\ \text{libras esterlinas}$$

240., producto. 24000., producto.

Ejemplo 5.º ¿Cuántos \$ me producirán 50 @ de cacao si con cada 8 @ de él puedo conseguir 10 @ de café, y por cada 5 @ de este grano obtengo 4 @ de añil que puedo vender á \$ 9. la @?

OPERACION.

$$\begin{array}{lcl} \text{Antecedentes.} & & \text{Consecuentes.} \\ X & = & 50\ @\ \text{cacao.} \\ 8\ @\ \text{cacao} & = & 10\ @\ \text{café.} \\ 5\ @\ \text{café} & = & 4\ @\ \text{añil} \\ 1\ @\ \text{añil} & = & \$\ 9. \end{array} \Bigg\} = 18{,}000. \div 40., = \$\ 450.$$

40., producto. 18000., producto.

Resolucion de la conjunta por una Regla de tres compuesta

Para resolver la conjunta por medio de una Begla de tres compuesta alternada, se pone por tercer término de la proporcion el número que se quiera convertir ó que se proponga como término de comparacion; luego se escriben los términos equivalentes ó sean las igualdades propuestas bajo el propio órden que en la regla conjunta y entónces se divide el producto de los medios por el del estremo conocido: el cociente será el cuarto término ó número buscado.

Así, el problema precedente se resolverá como sigue:

OPERACION.

$$\begin{array}{lcl} 8\ @\ \text{cacao} & : & 10\ @\ \text{café} \\ 5\ @\ \text{café} & : & 4\ @\ \text{añil} \\ 1\ @\ \text{añil} & : & 9.\ \$ \end{array} \Bigg\} : \ : 50\ @\ \text{cacao} : x =$$

$$40. \quad : \quad 360. \quad : \ : 50 : x, = \$\ 450.,\ \text{respuesta buscada}$$

Tambien puede resolverse la *conjunta* por medio de dos ó mas *proporciones simples*, á saber:

1.ª Si con 8 @ de cacao consigo 10 @ de café, ¿cuántas @ de este grano conseguiré con 50 @ de cacao?

OPERACION. 8 @ cacao : 50 de id :: 10 @ café : x, $= 62\frac{1}{2}$ @ café.

2.ª Si con 5 @ de café obtengo 4 @ de añil, ¿cuántas @ de añil obtendré con $62\frac{1}{2}$ @ de café?

OPERACION. 5 @ café : $62\frac{1}{2}$ @ id. :: 4 @ añil : $x = 50$ @ de añil.

3.ª Si 1 @ de añil produce $ 9, ¿cuántos $ producirán 50 @?

OPERACION. 1 @ de añil : 50 @ id :: $ 9 : x, = $ 450, número buscado.

CAMBIOS.

Llámase *cambio*, mercantilmente, un contrato por el cual se obliga un comerciante que recibe cierto valor á entregarlo en otro lugar á la persona de quien lo recibió, ó á su órden, por medio de *letras de cambio.*

Letra de cambio es una órden de pago por la cual se manda entregar á una persona determinada cierta suma recibida al efecto.

En las *letras de cambio* intervienen usualmente tres individuos, á saber: el *girador* ó *librador* que es quien gira la *letra*; el *tomador*, que es la persona de quien se recibió el valor de la *letra* y á cuya órden debe pagarse; y el *girado* ó *pagador* que es el individuo contra quien se gira.

Cuando se giran *letras de cambio* se hacen tres ó cuatro ejemplares de un tenor que se denominan *primera de cambio*, *segunda de cambio*, etc., para que en caso de estraviarse algunos de dichos ejemplares pueda llegar aunque sea uno de ellos á manos del *pagador* á fin de que el *tomador* no se perjudique con el retardo en el pago de la letra girada.

Siempre que se hace un giro el *librador* dirige una *carta de aviso* al pagador para prevenirlo de ello.

Se llama *aceptante* al que se obliga á pagar el monto de una letra girada contra él.

Fórmula usual de las letras de cambio.

Buenos Aires, Febrero 15 de 1889.

Por $ 1,726.00.

A treinta dias vista se servirá Vd. mandar pagar por esta primera de cambio (no habiéndolo hecho por la 2.ª, 3.ª ó 4.ª) á la órden del Sr. Francisco Ramirez *de esta ciudad, la suma de* MIL SETECIENTOS VEINTE Y SEIS PESOS, *en moneda corriente, valor recibido de dicho señor, que cargará Vd. en cuenta, segun aviso, de*

S. A. S.

PEDRO RUIZ.

Señor D. Antonio Lopez.
Valparaiso.

Cuando un giro es aceptado el *pagador* escribe la fecha de su aceptacion y su nombre al través del giro que se obliga á pagar.

Las *letras de cambio* toman el nombre de *libranzas* si son pagaderas en el mismo país donde se giran.

Siempre que un giro no es aceptado ó pagado, su *tomador*, ó *portador*, puede hacerlo protestar por falta de aceptacion ó de pago dentro de las veinte y cuatro horas del dia en que se rehusó la aceptacion ó el pago ántes de dar las tres de la tarde.

El protesto se hace por ante escribano público y dos vecinos que sirvan como testigos: el acta debe contener una copia literal del giro protestado, las razones que tenga el girado para negarse á aceptar ó pagar el giro hecho contra él, y la conminacion de gastos y perjuicios contra todos los obligados á las resultas del giro por su falta de aceptacion ó pago.

El tenedor de un giro protestado tiene derecho á girar una *letra de resaca* contra el girador, ó contra uno de los endosantes que tenga el giro protestado para reembolsarse del monto de dicho giro, de los gastos del protesto, etc., y de los que origine el *recambio*, en cuyo caso debe acompañar á su carta de aviso el giro protestado, un testimonio legalizado del protesto, el certificado del *corredor de cambios* que intervino en la negociacion de la letra de resaca y una *Cuenta* análoga á la que sigue:

Cuenta de resaca de una letra de cambio de *quinientos pesos* girada el 20 de Enero de 1889 por los Sres. Roca Hs. de «Lima» contra D. Juan Garcia, de Buenos Aires, á mi órden, la cual he protestado por falta de aceptacion:

Importe de la letra protestada y devuelta........	$ 500.00
Gastos de protesto y testimonio legalizado	» 30.00
Sellos de correo............................	» 2.00
17 % de perjuicio en el recambio sobre $ 665, valor de la letra de resaca,....................	» 113.05
$\frac{1}{2}$ % de corretaje sobre el monto de la resaca....	» $3.32\frac{1}{2}$
$2\frac{1}{2}$ % de mi comision de giro sobre id.........	» $16.62\frac{1}{2}$
Valor total de la letra de resaca.........	$ 665.00

De cuya suma de *seiscientos sesenta y cinco pesos* me reintegro con mi Resaca de esta fecha girada contra Vds., á la vista, y á la órden de Don Pedro Torres, la cual le he negociado con el 17 °/o de descuento.

Buenos Aires, Febrero 16 de 1889.

LUIS ALMAGRO.

Para hallar el valor total de esta *letra de resaca* procedí del modo siguiente:

1.ª OPERACION.

Importe de la letra protestada......................	$	500
Gastos del protesto, etc.,...	»	30
Sellos de correo..........	»	2
=	$	532

2.ª OPERACION.

$ 532. ÷ .80, la unidad, ménos el 20 °/o de descuento, corretaje y comision, = $ 665., valor total de la resaca.

La razon de este procedimiento se funda en que si cada $ de la *resaca* no reintegra á su girador sino de 80 centavos á causa del 20 °/o de gastos, etc., la *resaca* debe ser de tantos $ como veces caben .80 en 532., = 665 veces $ 1., = $ 665.

El *cambio* se divide en *nacional* y *estranjero*.

El *cambio nacional* ó *interior* se refiere á los giros que se hacen en un lugar sobre otro lugar del propio país y el *cambio estranjero* ó *esterior* á los giros sobre plazas estranjeras.

El *valor nominal* de un giro es la cantidad espresada en él, su *valor real* lo que éste produce, y su *costo* lo que cuesta.

Se dice que el cambio está *á la par* cuando una *letra* de $ 100., por ejemplo, cuesta $ 100.; que está *á premio*, si cuesta más de $ 100.; y *á descuento*, si ménos de $ 100. — En general, el cambio está *á premio* siempre que la *balanza mercantil* es desfavorable al país en que se hace el *giro* porque sus importaciones monten á mayor suma que sus esportaciones; y está *á descuento* cuando la *balanza mercantil* le es favorable por representar sus esportaciones mayor cantidad que sus importaciones.

Cambio nacional.

Caso 1.° Hallar el costo de un giro estando el cambio á premio.

Multiplíquese su valor nominal por la unidad, más el tanto °/o de premio.

O, búsquese al valor nominal del giro el tanto °/o del premio y adiciónesele el que resulte.

Ejemplo. ¿Cuánto costará una libranza de $ 300. sobre Salta si el cambio está al 2 °/o de premio?

OPERACION. $ 300. × $ 1.02, = $ 306, costo buscado.

Si cada $ de la libranza cuesta $ 1., + 2 centavos del premio, los $ 200. de la misma deberán costar 300 veces $ 1.02, = $ 306.

Caso 2.º Hallar el costo de un giro estando el cambio á descuento.

Multiplíquese su valor nominal por la unidad, ménos el tanto °/o de descuento. O, búsquese al valor nominal del giro el tanto °/o del descuento y dedúzcasele el que resulte.

Ejemplo. ¿Cuánto costará una libranza de $ 300. sobre Tucuman si el cambio está al 2 °/o de descuento?

OPERACION. $ 300. × .98 = $ 294, costo buscado.

Si cada $ de la libranza no cuesta sino 98 centavos, á causa del descuento, los $ 300. costarán 300 veces 98 centavos, = $ 294.

Caso 3.º Hallar el valor nominal de un giro, conocidos su costo y el tanto °/o del cambio.

Divídase el costo por la unidad, más el tanto °/° de premio, ó ménos el tanto °/o de descuento.

Ejemplo 1.º ¿Cuál será el valor nominal de una libranza que costó $ 306. al 2 °/o de premio?

OPERACION. $ 306. ÷ $ 1.02 = $ 300., valor nominal buscado.

Si cada $ 1.02 del costo representan $ 1. del valor nominal, los $ 306 deberán representar tantos $ de valor nominal como veces caben 1.02 en 306., = 300 veces $ 1., = $ 300.

Ejemplo 2.º ¿Cuál será el valor nominal de una libranza que costó $ 294 al 2 °/o de descuento?

OPERACION. $ 294. ÷ .98 = $ 300., valor nominal buscado.

Un razonamiento análogo al anterior esplicará el motivo de la division por 98 centésimos.

Caso 4.º Hallar el valor nominal de un giro comprado con cierta suma recibida al efecto, de la cual se tomen la comision y el corretaje.

Divídase la suma recibida por la unidad, más el tanto °/o de la comision y el del corretaje, y el cociente será la cantidad que deberá invertirse en el giro: divídase esta cantidad por la unidad, más el tanto °/o de premio, ó ménos el tanto °/o de descuento, y el cociente será el valor nominal buscado.

Ejemplo. Si recibo $ 500. de mi corresponsal de Formosa para que le compre una libranza sobre Bahía Blanca tomando $1\frac{3}{4}$ °/o de mi comision y $\frac{1}{4}$ °/o de corretaje, ¿cuál será el valor nominal de esta libranza si el cambio está al 3 °/o de premio?

1.ª OPERACION.	2.ª OPERACION.
$ 500 ÷ $ 1.02 = $ 490.20, cantidad por invertir en la libranza.	$ 490 20 ÷ $ 1.03 = $ 475.92, valor nominal de la libranza comprada.

Puesto que cada $ 1.02 de los $ 500. recibidos contienen $ 1. para invertir en la libranza y 2 centavos para cubrir la comision y el corretaje, dichos $ 500 deberán contener tantos $ por invertir en ella como veces caben 1.02 en 500.,= 490.20 veces $ 1., = $ 490.20; y estando el cambio al 3 °/o de premio, es evidente que cada $ 1.03 de estos $ 490.20 no producirán sino $ 1. de valor nominal de la libranza, siendo ésta de tantos $ como veces caben 1.03 en 490.20, = 475.92 veces $ 1., = $ 475.92

Si el cambio estuviera al 3 °/o de descuento, dividiria los $ 490.20 por .97 y, en tal caso, el valor nominal de la libranza seria $ 505.36

Caso 5.° Hallar el costo total de un giro que contenga una suma dada, la comision y el corretaje, estando el cambio á premio ó á descuento.

Multiplíquese la suma dada por la unidad, más el tanto °/o de comision y el del corretaje, y el producto será el valor nominal del giro; multiplíquese este valor nominal por la unidad, más el tanto °/o del premio, ó ménos el tanto °/o del descuento, y el resultado dará el costo total buscado.

Ejemplo. ¿Cuántos $ costará una libranza que envie á mi corresponsal de Tucuman para que me remita $ 500 íntegros de azùcar si le incluyo en dicha libranza 1 $\frac{1}{2}$ °/o de su comision de compra y $\frac{1}{2}$ °/o de corretaje, estando el cambio sobre Tucuman al 3 °/o de premio?

1.ª Operacion.	2.ª Operacion.
$ 500 × $ 1.02 = $ 510, valor nominal de la libranza.	$ 510. × $ 1.03 = $ 525.30, costo total buscado.

Puesto que por cada $ que emplée en azúcar mi corresponsal, debo remitirle $ 1., más 2 centavos para cubrir su comision y el corretaje, es evidente que por $ 500. deberé remitirle 500 veces $ 1.02 = $ 510.; y si cada $ de estos 510. me cuesta $ 1., más 3 centavos del premio, los $ 510. del valor nominal de la libranza me costarán 510 veces $ 1.03, = $ 525.30

Si el cambio estuviera al 3 °/o de descuento, multiplicaria los $ 510. del valor nominal de la libranza por .97 y el costo total seria $ 494.70

Problemas.

1°. Antonio compró una libranza de $ 1,000 para remitirla á Corrientes, pagando 3 °/o de premio. ¿Cuánto le costó esta libranza? R. $ 1030.

2.° Pío debe $ 420 á su corresponsal de Tucuman y para pagarle esta suma compró un giro con el 1 $\frac{1}{2}$ °/o de descuento. ¿Cuánto le costó este giro? R. $ 413.70.

3.° ¿Cuánto costará un giro de $ 400. al $\frac{3}{4}$ °/o de premío? R. $ 397.

4.° ¿Cuánto es el valor nominal de un giro comprado al 1 $\frac{1}{2}$ °/o de premio y qué costó $ 243.60? R. $ 240.

5.° ¿De cuántos $ será una libranza que costó $ 79.20 si se compró al 1 °/o de descuento? R. $ 80.

6.° Andres recibió $ 850.75 de su corresponsal de Salta para que le comprase un giro sobre Patagones tomando $1\frac{1}{2}$ de comision y $\frac{1}{8}$ °/o de corretaje ¿De cuántos $ será este giro si el cambio sobre Patagones está al $4\frac{3}{4}$ °/o de premio? R. $ 799.19

7.° Si pido á mi corresponsal del Paraná una factura de cueros que importe $ 3000 ¿de qué suma será la libranza que deberé enviarle para que cobre tambien su $1\frac{1}{2}$ °/o de comision de compra y $\frac{1}{5}$ °/o de corretaje, y cuánto me costará este giro si el cambio sobre Paraná está al $2\frac{1}{8}$ °/o de premio?

R. 1.ª $ 3051. R 2.ª $3,115.83

CAMBIO DIRECTO ESTRANJERO.

Llámase *cambio directo* el que hay entre dos plazas que se hacen giros recíprocos directamente.

Cambio con Inglaterra.

Los giros sobre Inglaterra se cotizan á tantos peniques por $ nacional: siendo $ 5.04 el *valor pár legal* de la Ł, resulta que $ 1. = 47.619 peniques; de modo que el cambio sobre Inglaterra está *á premio* cuando el $ se cotiza por ménos de 47.619ᵈ, y *á descuento* cuando se cotiza por más.

Suele cotizarse este cambio á un tanto °/o de premio ó descuento sobre el *valor pár legal* de la Ł.

NOTA. Las siguientes reducciones facilitan mucho los cálculos en que figura la moneda inglesa, segun se verá más adelante.

Los chelines se reducen mentalmente á decimales de Ł multiplicándolos por .05; así, 1 chelin = .05 de Ł; 2 chelines = .10 de Ł; etc.; por consecuencia, si 1 chelin, ó sean 12 peniques, valen .05 de L, 1 penique valdrá $\frac{1}{12}$ avo de .05; 2 peniques, $\frac{2}{12}$ avos ó $\frac{1}{6}$ de 05. de Ł, etc.

CASO 1.°

Hallar las £ que producen ó cuestan cierto número de $.

Multiplíquense los $ por los peniques del cambio y divídase este producto por los 240 peniques que tiene la Ł.

Ejemplo. ¿De cuántas £ será una letra comprada con $ 2000, oro, al cambio de 40^d por $?

1.ª Operacion. $2000 \times 40^d = 80000^d$

2.ª Operacion. $80000^d \div 240^d =$ £ 333 — 6 — 8.

Solucion breve por medio de los números fijos.

Divídanse 240^d por los peniques á que se cotice el cámbio y este cociente será el número fijo en $ que valga la £; divídanse ahora los $ propuestos por el número fijo hallado, y el resultado dará las £ buscadas.

Ejemplo. ¿De cuántas £ será una letra comprada con $ 2000 al cambio de 40^d por $?

1.ª Operacion. $240^d \div 40^d =$ $ 6, *número fijo.*

2.ª Operacion. $ 2000 ÷ $ 6 = £ 333—6—8.

Nota. Cuando el cambio á oro se cotiza á 40^d por $, cotizándose el oro con 30 °/₀ de premio, por ejemplo, se halla el cambio equivalente á papel, en m/c, dividiéndose los peniques del cambio por la unidad, más el premio que tenga el oro; así: $40^d \div 1.30 = 30.769^d$, cambio á papel. Y recíprocamente: cuando el cambio á papel se cotiza á 30.769^d por $ m/c, cotizándose el oro con 30 °/₀ de premio, se halla el cambio equivalente á oro, multiplicándose los peniques del cambio por la unidad, más el premio que tenga el oro; así : $30.769^d \times 1.30 = 40,^d$ cambio á oro.

Hallar las £ que producen ó cuestan cierto número de $, cotizándose el cambio á un tanto °/₀ de premio ó descuento.

Divídanse los $ propuestos por los $ que valga la £ al cambio pár y este cociente dará las £ equivalentes á la pár: divídanse estas £ por la unidad, más el tanto °/₀ de premio, ó ménos el tanto °/₀ de descuento, y el resultado será las £ buscadas.

Ejemplo. ¿De cuántas £ será una letra comprada con $ 2000 al cambio de $19 \frac{0475}{10000}$ °/₀ de premio?

1.ª Operacion. $ 2000 ÷ $ 5.04 = £ 396—16—6.

2.ª Operacion. £ 396.825396 ÷ 1.190475 = £ 333 — 6 — 8.

Hallar el tanto °/₀ equivalente á los peniques del cambio.

Divídase la diferencia que haya entre los peniques del cambio propuesto y los del cambio pár de $ 1. por los mismos peniques de dicho cambio propuesto.

Ejamplo. ¿Cuál es el tanto °/₀ de premio equivalente al cambio de 40^d por $?

1.ª Operacion. 47.619^d, cambio pár.

— 40. , camb. prop.

= 7.619^d, diferencia.

2.ª Oper. $7.619^d \div 40^d = 19 \frac{0475}{10000}$ °/₀.

Hallar los peniques equivalentes al tanto °/o del cambio.

Divídanse los peniques del cambio pár de $ 1 por la unidad, más el tanto °/o de premio, ó ménos el tanto °/o de descuento.

Ejemplo ¿A cuántos peniques por $ está el cambio cuando se cotiza al 19 $\frac{0475}{10000}$ °/o de premio?

OPERACION. 47.619^d ÷ 1.190475 = 40^d, cambio equivalente.

CASO 2.°

Hallar los $ que producen ó cuestan cierto número de £.

Redúzcanse las £, chelines, etc., á peniques, y divídanse éstos por los peniques del cambio.

Ejemplo. ¿Cuántos $ costará una letra de £ 333—6—8 si el cambio se cotiza á 40^d por $?

1.ª OPERACION. £ 333—6—8 = 80000^d.

2.ª OPERACION. 80000^d ÷ 40^d = $ 2000, costo buscado.

Solucion breve por medio de los números fijos.

Multiplíquense las £ propuestas por el número fijo.

Ejemplo. ¿Cuántos $ costará una letra de £ 333—6—8 al cambio de 40^d?

OPERACION. £ 333.3333 × $ 6, número fijo, = $ 2000, costo.

Hallar los $ que producen ó cuestan cierto número de £, cotizándose el cambio á un tanto °/o de premio ó descuento.

Multiplíquese las £ propuestas por los $ que valga la £ al cambio pár y este producto dará los $ equivalentes á la pár: multiplíquense estos $ por la unidad, más el tanto °/o de premio, ó ménos el tanto °/o de descuento, y el resultado será los $ buscados.

Ejemplo. ?Cuántos $ producirá la venta de una letra de £ 333—6—8 al cambio de 19 $\frac{0475}{10000}$ °/o de premio?

1.ª OPERACION. £ 333.33333 × $ 5.04 = $ 1680, cambio pár.

2.ª OPERACION. $ 1680. × 1.190475 = $ 2000, producido.

Problemas

1.° ¿Cuántas £ me producirá $ 3500 al cambio de 46 $\frac{1}{2}$^{d} por $ oro?

2.° ¿Con cuántas £ me pagará mi corresponsal de Lóndres $ 2,800.75 que me debe, al cambio de 47$\frac{1}{5}$^{d} por $ oro?

3.º Cuando el cambio sobre Inglaterra está á $46\frac{3}{4}{}^{d}$ ¿cuántos $ oro, vale la £?

4.º Si el cambio se cotiza á 47 ^{d} por $ oro, ¿á cuántos peniques se cotizará el $ m/c si el oro tiene el 50 % de premio? R. $31\frac{1}{3}{}^{d}$

5.º Cuando el $ m/c se cotiza á $34\frac{4}{5}{}^{d}$ ¿á cuántos peniques se cotizará el el $ oro, si éste tiene $46\frac{1}{4}$ % de premio?

6.º Teniendo que pagar en Liverpool £ 450—18—9, ¿cuántos $, oro, me costará una letra de esta cantidad si el cambio se cotiza á $46\frac{7}{8}{}^{d}$ por $?

7.º Pedro debe £ 3654—9—11 en Lóndres y desea saber cuántos $ m/c le costará un giro de esta suma, cotizándose el cambio sobre Inglaterra á $45\frac{2}{3}{}^{d}$ por $ oro, y teniendo éste el 47 % de premio.

8.º Cuando el cambio se cotiza á 45 ^{d} por $ oro, ¿qué tanto % de premio tienen los giros sobre Inglaterra? R. $5\frac{82}{100}$ %

9.º Si el cambio se cotiza á 25 % de premio, ¿á cuántos peniques se cotizará el $ oro? R. 38.952.

Cambio con Francia.

Los giros sobre Francia se cotizan á tantos francos por $ nacional: siendo $ 4. el *valor pár legal* de la pieza de oro de 20 francos, resulta que $ 1. = 5 fr.; por lo tanto, el cambio sobre Francia está *á premio* cuando el $ se cotiza por ménos de 5 fr., y *á descuento* cuando se cotiza por más.

Tambien se cotiza este cambio á un tanto % de premio ó descuento sobre el *valor pár legal* de 5. fr.

Caso 1.º

Hallar los francos que producen ó cuestan cierto número de $.

Multiplíquense los $ por los francos del cambio.

Ejemplo. ¿De cuántos francos será una letra comprada con $ 1000 si el cambio sobre Francia se cotiza á fr. 4.20 por $?

Operacion. 1000 × fr. 4.20 = fr. 4200.

Nota. Cuando el cambio á oro se cotiza á fr. 4.20 por $ oro, cotizándose el oro con 30 % de premio, por ejemplo, se halla el cambio equivalente á papel, m/c, dividiéndose los francos del cambio por la unidad, más el premio que tenga el oro; así: fr. 4.20 ÷ 1.30 = fr. 3 23077. Y recíprocamente, si el cambio se cotiza á fr. 3.23077 por $ m/c, cotizándose el oro con 30 % de premio, se halla el cambio equivalente á oro multiplicando el cambio á papel por la unidad, más el premio que tenga el oro; así: fr. 3.23077 × 1.30 = fr. 4.20

Hallar los francos que producen ó cuestan cierto número de $, cotizándose el cambio á un tanto °/o de premio ó descuento.

Multiplíquense los $ por los francos del cambio pár de $ 1, y este producto será el valor pàr en francos: divídase este resultado por la unidad, más el tanto °/o de premio ó ménos el tanto °/o de descuento, y el cociente dará los francos buscados.

Ejemplo. ¿De cuántos francos será una letra comprada con $ 1000, si el cambio se cotiza á $19\frac{0476}{10000}$ °/o de premio?

1.ª Operacion. $1000 \times$ fr. $5 =$ fr. 5000, cambio pár.

2.ª Operacion. Fr. $5000 \div 1.190476 =$ fr. 4200, valor de la letra.

Hallar el tanto °/o equivalente á los francos del cambio.

Divídase la diferencia entre el cambio dado y el cambio pár del $ pvr dicho cambio dado.

Ejemplo. ¿A que tanto °/o de premio está el cambio sobre Francia cuando se cotiza á fr. 4.20 por $?

1.ª Operacion.	2.ª Operacion.
Fr. 5, cambio pár,	$0.80 \div 4.20 = 19\frac{0476}{10000}$ °/o.
— » 4.20, id. dado,	
= fr. 0.80, diferencia.	

Hallar los francos del cambio equivalente al tanto °/o de premio ó descuento.

Divídanse los francos del cambio pár del $ por la unidad, más el tanto °/o de premio ó ménos el tanto °/o de descuento.

Ejemplo. ¿A cuántos francos por $ está el cambio sobre Francia si se cotiza al $19\frac{0476}{10000}$ °/o de premio.?

Operacion. Fr. $5 \div 1.190476 =$ fr. 4.20, cambio equivalente.

Caso 2.°

Hallar los $ que producen ó cuestan cierto número de francos.

Divídanse los francos propuestos por los francos á que se cotice el $.

Ejemplo. ¿Cuántos $ me producirá la venta de una letra de fr. 4200 sobre París, si el cambio se cotiza á fr. 4.20 por $?

Operacion. Fr. $4200 \div$ fr. $4.20 =$ $ 1000., producido.

Hallar los $ que producen ó cuestan cierto número de francos, cotizándose el cambio á un tanto °/o de premio ó descuento.

Divídanse los francos propuestos por los francos del cambio pár de $ 1. y el cociente será el valor pár en $; multiplíquese este cociente por la unidad, más el tanto

°/o *de premio ó ménos el tanto* °/o *de descuento, y el producto dará los $ buscados.*

Ejemplo. ¿ Cuántos $ me costará una letra de fr. 4200 si el cambio se cotiza al 19 $\frac{0476}{10000}$ °/o de premio.?

1.ª OPERACION. Fr. 4200 ÷ fr. 5 = $ 840, valor pár.

2.ª OPERACION. $ 840 × 1.190476 = $ 1000, costo buscado.

Relacion entre los peniques del cambio sobre Inglaterra y los francos del cambio sobre Francia.

Para hallar los francos del cambio equivalente á los peniques del cambio que se proponga, multiplíquense éstos por los francos del cambio pár del $ y divídase este producto por los peniques del cambio pár de dicho $.

Ejemplo. Cotizándose el cambio sobre Inglaterra á 40^d por $ ¿ á cuántos francos se cotizará sobre Francia ?

1.ª OPERACION. 40^d × fr. 5, cambio pár del $, = 200.^{d}

2.ª OPERACION. 200^d ÷ 47.619 ^{d}, cambio pár del $, = Fr. 4.20

Para hallar los peniques del cambio equivalente á los francos del cambio que se proponga, multiplíquense éstos por los peniques del cambio pár del $ y divídase este producto por los francos del cambio pár de dicho $.

Ejemplo. Si el cambio sobre Francia se cotiza á fr. 4·20 por $, ¿ á cuántos peniques se cotizará sobre Inglaterra. ?

1.ª OPERACION. Fr. 4.20 × 47.619^d = 200.^{d}

2.ª OPERACION. 200^d ÷ fr. 5 = 40.^{d}

Problemas.

1.° Si con $ 3000 compro un giro sobre Burdeos, cotizándose el cambio á fr. 4.90 por $, ¿ de cuántos francos será este giro ? R. fr. 14,700.

2.° Antonio vendió una letra de fr. 12500, al cambio de f. 4.85 por $. ¿ Cuántos $ le produjo esta letra ? R. $ 2,577.31

3.° ¿ Cuántos $ m/c costará una letra de fr. 8524 sobre el Havre, si el cambio se cotiza á fr. 4.80 por $ oro, y éste tiene 50 °/o de premio ?

R. $ 2,663.75.

4.° Si invierto $ 29,576.85 m/c en un giro sobre París estando el cambio á fr. 4.95 por $, oro, cotizándose éste con 48 $\frac{3}{4}$ °/o de premio, ¿ de cuántos francos será este giro ?

5.° Cuando el cambio á oro se cotiza á fr. 4.80 ¿ á cómo se cotizará el cambio á papel si el oro tiene 45 $\frac{4}{5}$ °/o de premio ?

6.° Cuando el cambio á papel se cotiza á fr. 3.40 ¿ á cuánto se cotizará el cambio á oro si éste tiene el 40 °/o de premio ?

7.° Si el cambio se cotiza á fr. 4.90 por $, ¿qué tanto °/o de premio equivaldrá á dicho cambio?

8.° Si el cambio se cotiza al 25 °/o de premio, ¿á cuántos francos se cotizará el $ oro?

9.° Si el cambio sobre Inglaterra se cotiza á $46\frac{1}{2}$ d por $, ¿á cuántos francos se cotizará sobre Francia?

10.° Y si el cambio sobre Francia se cotiza á fr. 4.80 por $, ¿á cuántos peniques se cotizará sobre Inglaterra?

Cambio con Alemania.

Se cotiza éste á razon de tantos *marcos*, (reichs marks) por $, cotizándose á veces á un tanto °/o de premio ó descuento sobre su *valor pár legal* que es 4.048...marcos. La pieza de oro de 20 *marcos* tiene 900 milésimos de ley y 7.965 gramos de peso, = $ 4.94 nacionales.

El *marco* es una moneda de plata que tiene 900 milésimos de ley y 5.5555 gramos de peso: se divide en 100 partes iguales que se llaman *pfennigs*, y equivale, próximamente, al chelin inglés.

10 *marcos* = $3\frac{1}{3}$ *thalers* prusianos = 5 florines de la Alemania del Sur = 8 *marcos* y $5\frac{1}{3}$ *schillings* corriente de Hamburgo y Lubéck = $3\frac{1}{93}$ *thalers* de Brémen.

Como los procedimientos relativos á los giros sobre Alemania son análogos á los de Francia considero inútil repetirlos.

Cambio con el Brasil.

Cotízase éste á razon de tantos *mil reis* por $: el *valor pár legal* de la pieza brasilera de 20 *mil reis*, es $ 11.32 nacionales.

Estos giros no difieren de los ya esplicados.

Cambio con los Estados-Unidos, Uruguay, Chile, Perú, etc.

Siendo el $ de 100 centavos la unidad monetaria en estas repúblicas, los giros sobre ellas se hacen á razon de un tanto °/o de premio ó descuento, sucediendo lo mismo respecto á los giros sobre España, aunque sea la *peseta* ($\frac{1}{5}$ del $) la unidad monetaria de ese país.

CAMBIOS INDIRECTOS.

Llámase *cambio indirecto* el que se hace entre dos países por medio de otras plazas estranjeras por no haber *cambio directo* entre ellos.

Ejemplo. Si un comerciante de Buenos Aires debe $ 4000 á su corresponsal de Turin, y para efectuar el giro de esta cantidad tiene que valerse de la plaza de Lóndres por no haber cambio directo entre aquellos dos lugares, ¿ cuántas *liras* italianas podrá tener en Lóndres con dichos $ 4000, si el cambio sobre esa plaza se cotiza en Buenos Aires á 36 peniques por $ 1. y el de Lóndres sobre Turin á 25 *liras* por Ł 1 ?

Estas cuestiones se resuelven fácilmente por la *Regla conjunta*, á saber:

Antecedentes.		Consecuentes.	
x	=	$ 4,000.	
$ 1.	=	36^d	3,600,000, ÷ 240, = 15,000. liras.
240^d	=	25 liras.	
240, producto.		3,600,000, producto.	

Tambien puede resolverse este caso por el siguiente procedimiento:

1ª *Oper.* $ 4000. × $36.^d$ = $144,000.^d$	2ª *Oper.* $144,000.^d$ ÷ 240^d = Ł 600	3ª *Oper.* Ł 600. × 25 liras = 15,000. liras.

Si cada $ me produce 36 peniques, $ 4,000 deberán producirme 144,000 peniques, = Ł. 600. Y si con Ł 1. obtengo 25 *liras* en Lóndres, con 600 deberé obtener 15,000.

Caso inverso.

Ejemplo. Si un comerciante de Buenos Aires tiene en Turin 15,000. *liras* y ordena á su corresponsal que le gire esta suma por medio del mercado de Lóndres, por no haber cambio directo entre Buenos Aires y Turin, ¿ de cuántos $ deberá ser la letra que reciba al efecto si el cambio de Turin sobre Lóndres está á 25 *liras* por 1 Ł y el de Lóndres sobre Bnos. Aires á 36 peniques por $?

Antecedentes.		Consecuentes.	
X	=	15,000 liras.	
25 liras	=	$240.^d$	3,600,000. ÷ 900., = $ 4,000.—
36^d	=	$ 1.	
900, producto.		3,600,000, producto.	

Solucion por el otro procedimiento:

1.ª Operacion.	2.ª Operacion.	3.ª Operacion.
15,000 liras, ÷ 25 id = Ł 600.	Ł600. × 240_d = $144,000.^d$	144,000. ^{d} ÷ 36 ^{d} = $ 4,000.

Si cada 25 liras producen 1 Ł, 15000 liras deberán producir Ł 600 ó sean 144,000 peniques; y como cada 36 de éstos producen $ 1., es evidente que las Ł 600. producirán $ 4,000.

ARBITRAJES.

Se llama *arbitraje* la combinacion de que se vale un comerciante para situar fondos en una plaza, ó recibirlos de ella, sirviéndose de aquellos mercados cuyos cambios le son mas ventajosos.

Remesas de fondos.

Ejemplo. Teniendo que remitir Fr. 8,000. al Havre, ¿sobre qué plaza me traerá mas ventaja comprar una letra al efecto, y cuántos $ me costará?

Sé que el cambio de Buenos Aires sobre Paris está á Fr. $4.16\frac{2}{3}$ por $ 1.; que sobre Lóndres está á 40 ^{d}; y sobre Hamburgo á $3.38\frac{1}{3}$ marcos por $ 1.; y tambien sé que el cambio de Lóndres sobre Paris está á 26 Fr. por Ł 1., y el de Hamburgo sobre Paris á 5 Fr. por 4 marcos.

SOLUCION.

Cambio directo con Paris.

OPERACION.

$$\left.\begin{array}{rr} X = \text{Fr.} & 8{,}000. \\ \text{Fr. } 4.16\frac{2}{3} & = \$1. \\ \hline 4.16\frac{2}{3} & 8{,}000. \end{array}\right\} 8{,}000. \div 4.16\tfrac{2}{3} = \$\ 1920.,\ \text{costo de la letra.}$$

Cambio indirecto por Lóndres.

OPERACION.

$$\left.\begin{array}{rr} X = \text{Fr.} & 8{,}000 \\ \text{Fr. } 26 = & 240.^{d} \\ 40^{d} = & \$\ 1. \\ \hline 1{,}040. & 1{,}920{,}000. \end{array}\right\} 1{,}920{,}000 \div 1{,}040, = \$\ 1{,}846.15,\ \text{costo de la letra.}$$

Cambio indirecto por Hamburgo.

OPERACION.

$$\left.\begin{array}{rr} X = & \text{Fr. } 8000. \\ \text{Fr. } 5 = & 4 \text{ marcos.} \\ 3.38\frac{1}{3}\text{ marcos} = & \$\ 1. \\ \hline 16.91\frac{2}{3} & 32{,}000. \end{array}\right\} 32{,}000. \div 16.91\tfrac{2}{3}, = \$\ 1{,}891.63,\ \text{costo de la letra.}$$

Como veo por los resultados de estas tres operaciones que el cambio indirecto por Lóndres es el que ménos me cuesta, invierto los $ 1,846.15 obtenidos en una letra sobre Lóndres que, al cambio de 40 peniques por \$ 1., importa £ 307—13—10, d, cuya letra produce los Fr. 8,000 que tenia que remitir negociándola al cambio de 26 fr. por £ 1., segun se comprueba en la siguiente operacion:

£ 307—13—10.d, × 26 fr., = Fr. 8,000.

Estraccion de fondos.

Sirviéndonos de los mismos datos contenidos en el ejemplo que precede, busquemos la solucion inversa.

Ejemplo. Si para reembolsarme de Fr. 8,000. que tengo en el Havre vendo una letra, ¿sobre qué plaza me será mas ventajoso el girarla si puedo hacerlo sobre Paris, Lóndres ó Hamburgo?

Resolviendo la cuestion del propio modo que lo hice en el problema anterior, veo que el cambio sobre Paris es el que mas ventajas me trae y, por lo tanto, la letra me produciria \$ 1920. al cambio de Fr. $4.16\frac{2}{3}$ por \$ 1; deduciéndose de aquí que *para remesar fondos á una plaza estranjera conviene el cambio mas bajo, y para estraerlos de ella convtene el cambio mas alto.*

PROMEDIO DE PAGOS Ó VENCIMIENTO COMÚN.

Sirve este cálculo para hallar el *vencimiento comun* ó *médio* de dos ó mas cantidades pagaderas en diferentes épocas sin que el deudor ni el acreedor se perjudiquen en los intereses que deben ganar dichas cantidades. Por esta razon los promedios se comprueban por medio del cálculo de intereses.

La teoría de los *promedios de pagos* está basada en la íntima relacion que hay entre los capitales y los tiempos. Por ejemplo; si \$ 300. producen 54. de intereses en *3 años* al 6 °/o anual, 3 veces 300., ó sean \$ 900., producirán los propios \$ 54. en *un solo año* al 6 °/o anual; así mismo, si \$ 300 producen 4.50 de intereses en *3 meses* al 6 °/o anual, 3 veces 300., ó sean \$ 900., producirán los propios \$ 4.50 en *un solo mes*; y, de igual modo, si \$ 300. producen 15 centavos de intereses en *3 dias* al 6 °/o anual, 3 veces 300., ó sean \$ 900., producirán dichos 15 centavos en *un solo dia.*

CASO 1.°

Hallar el vencimiento comun de dos ó mas cantidades que tienen una misma fecha pero diferentes plazos ó vencimientos.

Multiplíquese cada cantidad por su plazo respectivo, en una misma denominacion, y divídase el total de estos productos por la suma de las cantidades propues-

tas: el cuociente será el plazo medio *que deberá transcurrir desde la fecha dada para hallar el vencimiento comun buzcado.*

Ejemplo. Si el 1.º de Junio de 1889 compro á M. tres facturas á distintos plazos, ¿cuál será el plazo médio, y cuál el vencimiento comun del pagaré que deberé dar por el total de estas facturas?

1.ª Operacion

1.ª factura	$ 800.	× 2 meses	=	$	1,600.
2.ª id	» 1,000.	× 5 id	=	»	5,000.
3.ª id	» 1,200.	× 7 id	=	»	8,400.
Suma...	$ 3,000.	Suma...		$	15,000.

2.ª Operacion

$ 15.000. ÷ $ 3,000 = 5 meses, *plazo médio,* que contados desde el 1.º de Junio, fecha de las compras, dá por *vencimiento comun* de las cantidades promediadas el 1.º de Noviembre.

Puesto que $ 800 producen en 2 meses tantos intereses como 1600 en un mes; que 1000 producen en 5 meses tantos intereses como 5000 en un mes, y que 1200 producen en 7 meses tantos intereses como 8400 en un mes, tenemos que $ 15000, suma de los productos, darán en un solo mes tantos intereses como las tres cantidades propuestas en sus respectivos plazos; luego, si $ 15,000 dán en un mes ciertos intereses, 3000. necesitarán tantos meses para dar esos intereses como veces caben 3000. en 15000, = 5 veces un mes ó sean 5 meses.

Caso 2.º

Hallar el vencimiento comun de dos ó mas cantidades que tienen diferentes fechas ó vencimientos pero un mismo plazo.

Multiplíquese cada cantidad por los dias que medien entre la fecha ó el vencimiento mas lejano que se tome como punto de partida para computar los dias y la fecha ó el vencimiento inclusive de cada una de las cantidades propuestas, y divídase la suma de estos productos por la suma de dichas cantidades: el cociente será el plazo médio *que deberá correr desde la fecha ó el vencimiento tomado como punto de partida para hallar el vencimiento comun buscado.*

Ejemplo. ¿Cuál será el plazo médio, y cuál el vencimiento comun de las cuatro facturas que vendí con plazo de 60 dias en las fechas siguientes:

Una de $ 200. en Marzo 2: otra de 500. en Marzo 22; otra de 700. en Abril 1.º, y otra de 800 en Mayo 1.º

1.ª Operacion.

Fechas.	Cantidades.		Dias.		Producidos.
Marzo 2	$ 200.	×	0	=	$ 0.
Id. 22	» 500.	×	20	=	» 10,000.
Abril 1.º	» 700.	×	30	=	» 21,000.
Mayo 1.º	» 800.	×	60	=	» 48,000.
Suma...	$ 2200.		Suma..		$ 79,000.

2.ª Operacion.

$ 79000. ÷ $ 2200., = 36 dias, más los 60 del plazo dado, = 96 dias de *plazo médio* por correr desde el 2 de Marzo, lo cual dá por *vencimiento comun* el 6 de Junio.

Tomé el 2 de Marzo como punto de partida para hacer el cómputo de los dias por ser la fecha mas lejana de las cantidades propuestas, y conté los dias que médian desde el 2 al 22 de Marzo, al 1.º de Abril y al 1.º de Mayo inclusives, cuyos dias multipliqué por sus respectivas cantidades segun se vé en la 1.ª *Operacion*, no habiendo multiplicado la primera cantidad por dia alguno porque del 2 de Marzo al mismo 2 de Marzo no vá ningun dia.

En todo lo demás procedí como en el caso anterior.

El siguiente procedimiento está conforme con la *Regla* precedente:

1.ª OPERACION.

Fechas.		Plazo dado.		Vencimientos.		Cantidades.	Dias.		Productos.
Marzo	2,	60	dias,	Mayo	1.º,	$ 200. ×	0	=	$ 0.
Id.	22,	id.	id.,	id.	21,	» 500. ×	20	=	» 10,000.
Abril	1.º,	id.	id.,	id.	31,	» 700. ×	30	=	» 21,000.
Mayo	1.º,	id.	id.,	Junio	30,	» 800. ×	60	=	» 48,000.
				Suma......		$ 2200.	Suma...		$ 79,000

Segun se vé en esta *Operacion*, tomé el vencimiento mas remoto, Mayo 1.º, para computar los dias y nó la fecha mas lejana.

2.ª OPERACION.

$ 79,000. ÷ $ 2200, = 36 dias, *plazo medio* por correr desde el 1.º de Mayo, vencimiento mas remoto tomado como punto de partida para el cómputo de los dias, lo cual dá por *vencimiento comun* el 6 de Junio.

NOTA. Igual resultado daría tomar cualquiera fecha anterior al 2 de Marzo ó cualquier vencimiento anterior al 1.º de Mayo como punto de partida para computar los dias.

CASO 3.º

Hallar el vencimiento del saldo de una cuenta corriente.

Multiplíquese cada capital del Debe *y del* Haber *por los dias que médien entre el vencimiento mas lejano de la cuenta corriente tomado como punto de partida para computar los dias, y el vencimiento inclusive de cada capital; búsquese la diferencia entre las sumas de los productos del* Debe *y del* Haber *y divídase por la diferencia ó saldo que haya entre las sumas de los capitales: el cociente dará los dias que deberán correr desde el vencimiento tomado por punto de partida para hallar el vencimiento del saldo de la cuenta.*

Ejemplo. ¿Cuál será el vencimiento del saldo de esta cuenta corriente?

DEBE. **Antonio Rios en cuenta corriente con M. García.** **HABER.**

1889					1889					
Marzo	20	Por mí factura Cueros al 20 de Junio........	$ 300	00	Marzo	21	Por s/factura Azúcar, valor á esta fecha,.....	$ 200	00
	29	Por efectivo pagado por s/o en esta fecha....	" 500	00	Abril	24	Por efectivo recibido á c/. en este dia.........	" 400	00
Junio	8	Por s/Lza. á mi cargo, al 7 de Agosto,.......	" 200	00			Saldo......	" 400	00
			$ 1000	00				$ 1000	00
1889									
Junio	8	Por saldo á mi favor que vencerá el 13 de Julio próximo...........	$ 400	00					

S. E. ú O.

Bueno: Aires, Junio 8 de 1889.

M. García.

PRIMERA OPERACION.

Vencimientos.	DEBE.	Dias.	Productos.	Vencimientos.	HABER.	Dias.	Productos.
Junio 20.	$ 300. ×	91 =	$ 27,300.	Marzo 21.	$ 200. ×	0 =	$ 0.
Marzo 29.	" 500. ×	8 =	" 4,000.	Abril 24.	" 400. ×	34 =	" 13,600.
Agosto 7.	" 200. ×	139 =	" 27,800.				
Suma.	$ 1,000.	Suma..	$ 59,100.	Suma.	$ 600.	Suma..	$ 13,600.

SEGUNDA OPERACION.

Suma de los capitales del *Debe*...	$ 1,000.	Suma de los productos del *Debe*..	$ 59,100.
Id. id. capitales del *Haber*..	600.	Id. id. del *Haber*....	" 13,600.
Diferencia ó saldo deudor.......	$ 400.	Diferencia......................	$ 45,500.

TERCERA OPERACION.

$ 45,500. ÷ $ 400. = 114 dias por correr desde el 21 de Marzo, vencimiento mas lejano de las capitales, lo cual dá por vencimiento del saldo de la cuenta promediada el 13 de Julio.

PROMEDIO APLICADO Á LAS CUENTAS DE VENTAS.

Llámase *Cuenta de ventas* el estado que hace un comerciante de las ventas de mercaderías que ha realizado por cuenta ajena, cuyo estado contiene tambien los gastos ocasionados por dichas mercaderías así como la comision del comerciante.

Cuando la *Cuenta de ventas* es parcial, por no haberse vendido aún todas las mercancias recibidas, se acompaña á la misma una nota detallada de los artículos pendientes de realizacion.

Ejemplo. ¿Cuál será el vencimiento del neto producido de la siguiente cuenta?

Cuenta de ventas *y líquido producido de 200 qq. de Cacáo recibidos de los Sres. Arnao y C.ª de Rio Janeiro y vendidos por s/o y cuenta,* á saber:

1889							
Marzo	5	50 qq. vendidos al contado, á Juan Ruiz, á........................$	7.50	$ 375	00		
"	20	50 qq. vendidos á 60 dias plazo, á Pedro Gomez, á................ "	8.00	" 400	00		
Abril	1º	100 qq. vendidos á 90 dias plazo á Luis Rey, á.................... "	8.50	" 850	00	$ 1,625	00
		GASTOS					
Marzo	2	Pagado por flete, segun Conocimiento.,...................... $	60.00				
		Por descarga, peso, etc........... "	21.50				
		Y por derechos de importacion, agencia, etc............................ "	100.00	$ 181	50		
Abril	2	Almacenaje de 200 qq. á 5 centavos.........		" 10	00		
	"	5 % Comision de venta y garantía sobre el importe total de las ventas..................		" 81	25	" 272	75
	"	Líquido producido, valor al 9 de Junio próximo,|...........				$ 1,352	25

S. E. ú O.

Buenos Aires, Abril 3 de 1889.

PRIMERA OPERACION.

Marzo 5, al contado,	$	375.	×	0 dias,	=	$	0.
» 20, á 60 dias,	»	400.	×	75 »	=	»	30,000.
Abril 1º, á 90 »,	»	850.	×	117 »	=	»	99,450.

Total de las ventas $ 1,625.00	Suma de productos.	$ 129,450.
» » los gastos » 272.75		
Líquido producido $ 1,352.25		

SEGUNDA OPERACION.

$ 129,450 ÷ $ 1,352.25, = 96 dias por correr desde el 5 de Marzo, fecha tomada por punto de partida para computar los dias, lo cual dá por *vencimiento* del neto producido de la Cuenta de Ventas el 9 de Junio de 1889.

Nota. Cuando el comisionista incluye en los gastos de una *Cuenta de Ventas* los intereses correspondientes á las cantidades desembolsadas por gastos de una consignacion, divide la suma de los productos de los capitales por los tiempos, por el producto total de las ventas y nó por su líquido producido, porque seria ilegítimo que además de cobrar intereses sobre los desembolsos hechos, ganára tiempo para hacer efectivo el pago del líquido producido de la Cuenta, lo cual equivaldria á ganar intereses sobre éste.

Problemas.

1.º El 25 de Setiembre compró Antonio las siguientes facturas: Una de $ 700 con 20 dias de plazo, otra de $ 400 con 30 dias, y otra de $ 700 con 40 dias, ¿ Cual fué el plazo médio y cuál el vencimiento comun de estas facturas ?
R. 1.ª, 30 dias. R. 2.ª, Octubre 25.

2.º El 1.º de Julio dí á Pío los siguientes pagarés: Uno de $ 250 con 4 meses de plazo, otro de $ 750 á 2 meses, y otro de $ 500 á 7 meses. Habiendo convenido, despues, en recojer estos tres vales dándole uno solo por el total de aquellos, ¿ qué dia deberé pagarle este total ? R. Nov. 1.º

3.º Con plazo de 8 meses vendí á Luis las facturas siguientes: Una de $ 620.25 el 5 de Julio, otra de $ 240.56 el 11 de Agosto, otra de $ 321.64 el 20 de Setiembre, otra de $ 510.38 el 13 de Octubre, y otra de $ 308.17 el 1.º de Noviembre. ¿ Qné fecha deberá tener el pagaré que me dé Luis por el total de estas facturas ? R. Setiembre 3.

4.º Compré con plazo de 90 dias las facturas que siguen: En 10 de Mayo $ 375.63, en 18 de Mayo $ 738.45, en 3 de Junio $ 860.40, en 17 de Junio $ 692.38, en 3 de Julio $ 379.68 y en 12 de Julio $ 417.13: ¿ Cuál será el vencimiento comun del pagaré que firme por estas compras ? R. Setbre. 9.

5.º Andres dió un pagaré por $ 1500 pagaderos en 10 meses: á los 4 meses pagó $ 350; 2 meses despues $ 150; y 1 mes más tarde pagó $ 100. ¿ A los cuántos meses debia pagar el saldo que quedaba debiendo? R. $3\frac{1}{3}$ meses.

6.º Luis compró un terreno en $ 16280 con plazo de 2 años: á los 8 meses pagó $ 1238; 4 meses mas tarde $ 2017; 3 meses despues pagó $ 3269; y á los 2 meses $ 1735. ¿ Cuándo debia pagar el saldo? R. A los 10 meses y 19 dias.

7.º Arturo compró á Enrique $ 350 de mercancías en Julio 16 de 1889, en 11 de Agosto $ 460; en 9 de Setiembre $ 570; en 14 de este mismo mes $ 840; y en 18 de Octubre $ 780; habiéndole pagado $ 260 el 1.º de Agosto; $ 340 el 30 de Setiembre; $ 500 el 5 de Octubre; y $ 625 el 21 de este mismo mes. ¿ Cuánto será el saldo el 1.º de Enero de 1890 al 7 % de interés? R. $ 1309.92

8.º Un almacenero vendió $ 2100 de mercaderías á Pedro con 120 dias de plazo. Habiéndole pagado éste $ 470 á los 30 dias de haber comprado dichas mercaderías, $ 330 más 30 dias despues, y $ 700 á los siguientes 30 dias, ¿ á los cuántos dias debia pagar Pedro el saldo de la cuenta? R. 139 dias.

9.º Un introductor vendió mercaderías á un pormenorista el 3 de Junio por \$ 380 á 90 dias; el 10 del mismo mes le vendió \$ 485 con 30 dias de plazo; el 21 de Julio \$ 834 á 60 dias; el 27 del propio mes \$ 573 con 110 dias de plazo; y el 2 de Agosto le vendió \$ 485 á 80 dias. ¿Qué dia vencerá el total de todo lo vendido? R. Setiembre 21.

10.º Un tendero compró \$ 1500 de géneros bajo las siguientes condiciones de pago: al contado \$ 250; á los 4 meses \$ 300 y el resto á los 9 meses. ¿En qué plazo puede pagar el todo junto á las vez? R. $6\frac{1}{2}$ meses.

11.º Un negociante compró con 6 meses de plazo las siguuientes facturas: El 1.º de Enero \$ 50; el 16 de Enero \$ 75; el 28 de Enero \$ 25; el 24 de Febrero \$ 250; y el 14 de Marzo \$ 100. ¿Qué fecha deberá llevar el pagaré que firme este negociante por el total de estas compras para tener 6 meses de plazo?

R. Febrero 15.

12.º ¿Cuál será el vencimiento del líquido producido de la siguiente Cuenta de Ventas?

Cuenta de Ventas *y líquido producido de 21,000 kilos de Café recibidos del Sr. Antonio Govin de la Habana, por el vapor «Luz», capitan Suarez, y realizados por su órden y cuenta, á saber:*

1889.						
Julio	12	3000 kilos, á 30 dias plazo, á.... \$ 1.10	\$ 3,300	00		
"	15	5000 " á \$ 1.15, eomo sigue:				
		Al Contado....... \$ 3000.00				
		El resto á 20 dias. " 2750 00	" 5,750	00		
"	25	10000 " , al Contado, á....... \$ 1.20	" 12,000	00		
Agosto	15	3000 " , á 30 dias, á........ " 1.15	" 3,450	00	\$ 24.500	00
		GASTOS				
Julio	6	Pagado lo siguiente:				
		Por fletc y capa............ \$ 4,200.00				
		" Seguro................ " 500.00				
		" Iuspeccion............ " 50.00	\$ 4,750	00		
	"	2 °/o de comision de venta y garantía....	" 490	00		
		Avisos en los diarios..................	" 100	00		
		Almacenaje...............	" 510	00	" 5,850	00
		Líquido producido, valor al....	......	..	\$ 18,650	00

S. E. ú O.

Buenos Aircs, Julio 6 de 1889.

CUENTAS CORRIENTES CON INTERESES.

Estas Cuentas no difieren de las Cuentas corrientes ordinarias sino en que tambien comprenden los intereses que han ganado los capitales contenidos en aquellas.

Las Cuentas corrientes con inteseses se liquidan ó cierran usualmente el 31 de Diciembre de cada año.

En seguida pueden verse los diferentes métodos que se emplean para formar estas Cuentas y los modelos de las mismas.

Método directo ó progresivo.

Multiplíquese cada capital por los dias que médien entre sus respectivos vencimientos y la fecha inclusive de la liquidacion y escríbanse estos productos en sus columnas; adiciónese cada una de éstas y póngase EN LA MENOR *la diferencia ó* BALANCE *que haya entre ambas columnas para igualar sus sumas; pártase este* BALANCE *por el divisor fijo relativo al tanto* °/o *anual de interes que gane la Cuenta y el cociente será el* SALDO DE INTERESES *de la misma; anótese este* SALDO *en la columna de capitales, del lado en que haya sido* MAYOR *la suma de los productos, y búsquese entónces la diferencia ó el* SALDO *entre dichos capitales, escribiéndolo en su lado* MENOR *para igualar ambas columnas; trazadas las rayas oportunas bájense las sumas ya igualadas, ciérrese la Cuenta corriente y, por último, reábrase ésta con el* SALDO DE CAPITALES *que se anotará en su* DEBE *si es deudor, ó en su* HABER *si es acreedor.*

NOTA. Siempre que un vencimiento sea posterior á la fecha de la liquidacion de la Cuenta, escríbanse los dias con tinta roja y tambien el producto negativo que resulte para que no se adicione sino en la columna contrária, á la cual se pasará con tinta negra.

La razon de tal procedimiento es que al hacerse efectivo el pago de un capital no vencido aún en la fecha de su liquidacion es preciso descontarle los dias que le falten para vencer, lo cual se consigue en este caso por medio del procedimiento esplicado.

Algunos llaman *números* á los productos, y otros hacen el cómputo de los intereses al dorso de las cuentas ó en pliegos separados.

Al anotarse en las columnas de los productos los que resulten de la multiplicacion de los capitales por sus dias, pueden suprimirse á cada producto sus tres últimas cifras de la derecha, si se quiere, pero en tal caso es preciso suprimirlas tambien al divisor fijo de la operacion para no alterar el cociente. Tales supresiones economizan labor y tiempo sin cambiar gran cosa el saldo de las cuentas.

DEBE. El Banco Nacional, su c/c y de intereses recíprocos al 9 % anual con García y C.ª, cerrada el dia 31 de Marzo de 1889. **HABER.**

Fechas.		Capitales.		Razon de los Cargos.	Dias.	Productos.	Fechas.		Capitales.		Razon de los Abonos.	Dias.	Productos.
1889							1889						
Enero	2	$ 50,000	00	N/depósito, valor á esta fechà.	88	4.400,000.	Enero	11	$ 8,000	00	N/check n.º 1 á su cargo.	79	632,000.
Feb'ro	2	» 2,154	00	Lza. n.° 15 de J. Baró, á n/o, valor			»	20	» 400	00	» » 2 » »	70	28,000.
				á este dia.	57	122,778.	»	30	» 12,339	00	N/aceptacion de la Lza. á s/o, de		
»	17	» 3,750	00	N/factura Cobre, valor al 18 de Ma-							Mesa y C.ª, valor á este dia.	60	740,340.
				yo próximo.	*48*	*180,000.*	Marzo	1.°	» 1,420	50	Importe de s/factura Barras plata,		
Marzo	3	» 3,815	23	Check n.° 20 de P. Rosas á n/o, va-							valor á esta fecha.	30	42,315.
				lor á esta fecha.	28	78,826.	»	8	» 3,040	00	Id de 4 Cédulas del Banco Hipote-		
				Producto negativo del frente		112,480.					cario, valor al 7 de Mayo.	*37*	*112,480.*
»	31	» 772	78	Saldo de intereses á n/f., sobre el							Producto negativo del frente.		180,000.
				Balance de los productos.							*Balance de los productos.....*		3.091,129.
									» 34,292	*51*	Sal lo de los capitales.		
		$ 54,492	01			4.714,084.			$ 59,492	01			4.714,084.
1889													
Marzo	31	$ 34,292	51	Saldo á n/f, valor á cuenta nueva.									

S. E. ú O.

Buenos Aires, Marzo 31 de 1889.

García y Cia.

MÉTODO ANTIGUO.

Este método difiere solamente del que antecede en que se anotan en la *Cuenta Corriente*, partida por partida, los intereses que han ganado respectivamente los capitales de la misma y nó los productos de éstos multiplicados por sus respectivos dias, por lo cual su procedimiento es más dilatado; sin embargo, esta *Cuenta* es bastante usada todavía por ser su formacion tan cíara y precisa que está al alcance de las personas ménos versadas en los números.

Método indirecto ó retrógrado.

Por este ingenioso método se economizan los números con tinta roja y pueden tenerse calculadas al dia todas las Cuentas corrientes con intereses sin conocerse la fecha de su cierre, por lo cual está el tenedor de libros en aptitud de cerrar muchas de ellas en un momento dado.

Multiplíquese cada capital por los dias que médien entre el vencimiento del 1.° que se anote en la CUENTA *y el vencimiento inclusive de cada uno de los demás capitales de la misma, escribiéndose estos productos en sus respectivas columnas. Cuando se quiera cerrar la Cuenta, búsquese la diferencia entre las columnas de los capitales y póngase esta diferencia ó* BALANCE INTERINO *en el espacio interior del lado donde sea menor la suma de ellos; multiplíquese este* BALANCE *por los dias corridos desde el vencimiento del primer capital anotado en la Cuenta hasta el dia inclusive del cierre de ésta, y colóquese este producto en su columna; balancéense ahora las columnas de los productos para igualar sus sumas; divídase este* BALANCE DE PRODUCTOS *por el divisor fijo relativo al tanto °/o anual de interés que gane la Cuenta, y el cociente será el* SALDO DE INTERESES *buscado; anótese este* SALDO DE INTERESES *en la columna de los capitáles del lado donde se halle el* BALANCE DE PRODUCTOS *y escríbase el* SALDO *de aquellos en su columna menor para igualarlas, cerrándose y reabrièndose, por último, la Cuenta como se hizo en el modelo precedente.*

NOTA. La razon de este procedimiento es que tomándose el vencimiento del primer capital anotado en la Cuenta como si fuese la fecha de su cierre, resulta que el saldo de los capitales se hace efectivo ficciosamente ántes de estar vencido, por cuyo motivo hay que descontarle los intereses correspondientes á los dias que ha durado la Cuenta, lo cual se efectúa por medio del procedimiento esplicado.

DEBE. El Banco Nacional en c/c con intereses recíprocos al 9 °/₀ anual con García y Cª., cerrada el 31 de Marzo de 1889. **HABER.**

DEBE.

1889.		Razon de los cargos.	Dias.	Capitales.		Productos.
Enero	2	N/ depósito, valor á esta fecha....	0	$ 50,000	00	0.
Feb'ro	2	Libranza número 15 de C. Baró á n/o, valor á este dia...........	31	2,154	00	66,774.
»	17	N/ fact.ª Cobre, valor al 18 de Mayo próximo....................	136	3,750	00	510,000.
Marzo	3	Check número 20 de P. Rosas á n/o, valor á esta fecha..........	60	2,815	23	168,914.
		Balance de los productos....				3,091,129.
»	31	*Saldo de intereses á n/f sobre el Balance de los productos......*		772	78	
				$ 59,492	01	3,836,817.
1889.						
Marzo	31	Saldo á n/f, valor á cuenta nueva.		$ 34,292	51	

HABER.

1889.		Razon de los abonos.	Dias.	Capitales.		Productos.
Enero	11	N/ chek n.° 1, importe.............	9	$ 8,000	00	72,000.
»	20	» » » 2, »	18	400	00	7,200.
»	30	N/ aceptacion de la libranza de Mesa y Cª., valor á la vista......	28	12,339	00	345,492.
Marzo	1.°	Importe de s/factura barras plata, valor á esta fécha..............	58	1,420	50	82,389
»	8	Importe de 4 Cédulas del «Banco «Hipotecario,» valor al 7 de Mayo	125	3,040	00	380,000·
		$ 33,519.73, Balance interino de los capitales........	88			2,949,736.
		Saldo de los capitales.....		*34,292*	*51*	
				$ 59,492	01	3,836,817.

S. E ú O.

Buenos Aires, Marzo 31 de 1889.

García y Cia.

Método hamburgues ó por escalas.

Este método es el mas usado en los BANCOS porque les permite tener siempre á la vista los saldos de todas las Cuentas corrientes.

Despues de anotarse en la Cuenta corriente el primer capital, anótese en el siguiente reglon el segundo capital; si ambos capitales son deudores, ó acreedores, adiciónense, y si uno es deudor y el otro acreedor, réstense y escríbase la suma ó la diferencia en el reglon que sigue; póngan se en la columna de los dias y en el mismo reglon del primer capital anotado en la Cuenta, los dias que médien entre su vencimiento y el del segundo capital inclusive; multiplíquense estos dias por dicho primer capital y colóquese el producto en la columna de los PRODUCTOS DEUDORES *si ese capital es* DEUDOR, *ó en la columna de los* PRODUCTOS ACREEDORES *si es* ACREEDOR; *anótese el tercer capital y súmese con el saldo anterior ó réstese de éste, segun que sea deudor ó acreedor; súmense los dias que medien entre el vencimiento del segundo capital y el del tercero y escríbanse en el renglon donde se halle el saldo para que multiplicándose por éste se coloque el producto en la columna deudora ó acreedora que corresponda. De un modo análogo anótense en la Cuenta los demás capitales, los dias y los productos, respectivamente, hasta que llegado el dia de su cierre se multiplique el último saldo por los dias que médien entre el vencimiento del último capital y el dia inclusive de la liquidacion, escribiéndose este último producto en su correspondiente columna: búsquese el* BALANCE DE LOS PRODUCTOS *y póngase en la columna menor de productos para igualar ambas columnas; pártase este Balance por el divisor fijo relativo al tanto °/o anual de interes que gane la Cuenta, y el cociente será el saldo de intereses buscado, el cual se adicionará al último saldo de los capitales, ó se sustraerá de él, para hallar el verdadero saldo de la Cuenta.*

NOTA. Cuando un vencimiento sea anterior al del capital que le precede, escríbanse con tinta roja los dias que medien entre dichos vencimientos para indicar que este producto es *negativo* y que debe colocarse en la columna contrária, resultando otro tanto con el producto del último saldo de la Cuenta si la fecha de su cierre fuese anterior al vencimiento del último capital anotado en ella.

El Banco Nacional en c/c con intereses recíprocos al 9 °/ₒ anual con García y C.ª, cerrada el dia 31 de Marzo de 1889.

FECHAS		CAPITALES		Razon de los cargos y abonos.	DIAS	Prroductos deudores.	Productos acreedores.
1889							
Enero	2	$ 50,000	00	A n/depósito de esta fecha.	9	450,000	
"	11	8,000	00	Por n/check número 1 á s/cargo.			
		$ 42,000	00	Saldo deudor.	9	378,000	
"	20	400	00	Por n/check número 2 á s/cgo.			
		$ 41,600	00	Saldo deudor.	10	416,000	
"	30	12,339	00	Por n/aceptacion libranza de Meza y C.ª, á s/o.			
		$ 29,261	00	Saldo deudor.	3	87,783	
Febrero	2	2,154	00	A libranza número 15 de J. Baró á n/o, valor á esta fecha.			
		$ 31,415	00	Saldo deudor.	105	3.298,575	
"	17	3,750	00	A n/factura Cobre, valor al 18 de Mayo próximo.			
		$ 35,165	00	Saldo deudor.	78		2.742,870.
Marzo	1º	1,420	50	Por importe s/factura barras plata, valor á este dia.			
		$ 33,744	50	Saldo deudor.	2	67.489	
"	3	2,815	23	A check número 20 de P. Rosas á n/o.			
		$ 36,559	73	Saldo deudor.	65	2,376,382	
"	8	3,040	00	Por importe de 4 Cédulas del "Banco Hipotecario," al 7 de Mayo.			
		$ 33,519	73	Saldo deudor.	37		1.240,230,
				Balance de los productos....			3.091,129.
"	31	772	78	A saldo de intereses sobre el Balance de los productos.			
"	"	$ 34,292	51	Saldo á n/f. que pasamos á cuenta nueva.		7.074,229	7.074,229.

S. E. ù O.

Buenos Aires, Marzo 31 de 1889.

GARCIA Y Cª.

En los Bancos se llevan las *Cuentas corrientes* de los depósitos que ganan intereses del modo que sigue:

El Sr. A. Govin en c/c con el Banco de Carabassa, cerrada el 30 de Junio de 1889.

Fechas.		Capitales.		Razon de los abonos y cargos.	Dias	Intereses al 3 °/₀ anual. DEBE		HABER	
1889									
Enero	10	$ 4,000	00	Por su depósito de hoy.	10			$ 3	33
"	20	" 2,000	00	A su check número 1.					
		$ 2,000	00	Saldo.	30			" 5	00
Feb'ro	19	" 5,000	00	Por su depósito de hoy.					
		$ 7,000	00	Saldo.	40			" 23	33
Marzo	30	" 3,000	00	Por su depósito de esta fecha.					
		$ 10,000	00	Saldo.	60			" 50	00
Mayo	29	" 5,000	00	A su check número 2.					
		$ 5,000	00	Saldo.	32			" 13	32
Junio	30	" 94	99	Por intereses al 3 °/₀ anual.				$ 94	99
	"	$ 5,094	99	Por saldo á su favor en la fecha.					

S. E. ú O.
Buenos Aires, Junio 30 de 1889.
Carabassa y Cia.

De esta manera el Banco tiene siempre á la vista el *saldo* de los capitales é intereses de sus depositantes.

Cuando el DEBE de una cuenta gana un tanto °/₀ de interes distinto del que gana su HABER.

Si por virtud de negociaciones de Banca ó de giros de letras se estipula entre dos banqueros ó comerciantes que los capitales del «Debe» de sus *Cuentas corrientes* recíprocas ganen un tipo de interes distinto del que ganen los del «Haber,» se formulan estas *Cuentas* bajo el modelo que antecede, computándose los intereses deudores y los intereses acreedores segun lo requieran los tipos convenidos para que las columnas de intereses de la *Cuenta* muestren los ganados por los capitales de la misma, al propio tiempo que el saldo de dichos intereses.

Tambien se computan estos intereses del modo siguiente: supóngase, por ejem plo, que el «Debe» de la *Cuenta hamburguesa*, página 187, gana el 6 °/₀ y su «Haber» el 4 °/₀ de interes anual. ¿Cuál será, en este caso, el saldo de intereses de esa Cuenta? Busquemos á $ 7074229, suma de los *productos deudores*, us intereses al 6 °/o anual partiéndola por 6000, *divisor fijo* del 6 °/o, y tendremos $ 1,179.04 de intereses deudores; y buscando á la suma de los *productos acreedores*, $ 3983100, sus intereses al 4 °/o anual partiéndola por 9000, *divisor fijo* del 4 °/o, resultarán $ 442.57 de intereses acreedores. Luego, restando los intereses acreedores de los intereses deudores, hallamos que $ 736.47 es el *saldo deudor* de intereses de la *Cuenta.*

Reintegro de intereses.

Siendo una costumbre general que las Cuentas corrientes con intereses se liquiden al 31 de Diciembre de cada año, ocurre á veces la necesidad de variar la fecha de la liquidacion despues de estar anotados todos los cálculos en la Cuenta segun el *Método directo*, y con el fin de evitarnos el rehacerla procedemos de la manera siguiente: Si la cuenta de Pedro, por ejemplo, está calculada al 31 de Diciembre y se hace necesario cerrarla el 31 de Octubre anterior, buscaremos el saldo de los capitales contenidos en la Cuenta y escribiéndolo en el espacio interior del lado en que sea menor la suma de los capitales lo multiplicaremos por los dias corridos desde el 31 de Octubre hasta el 31 de Diciembre inclusive para que este producto sea adicionado en su correspondiente columna ántes de efectuarse el cierre de la Cuenta, quedando reducida la alteracion de la misma á un descuento de 61 dias de intereses sobre dicho saldo.

LOS "SIN VALORES".

Se llaman *Sin valores* aquellos capitales que sin embargo de hallarse comprendidos en una Cuenta corriente no ganan intereses por razon de un convenio particular tenido entre dos corresponsales. Por lo tanto, siempre que hay *sin valores* en una Cuenta, se escriben ceros ó la frase *sin valor* en las respectivas columnas de intereses ó productos; advirtiéndose que si la Cuenta se hace por el *Método indirecto,* no deben considerarse en ella los *sin valores* al buscarse el *Balance interino de los capitales*; siendo necesario tener presente que al cerrarse las Cuentas que contienen *sin valores* deben hacerse constar dos saldos de capitales para que se vea que uno de estos saldos gana intereses y el otro nó, lo cual evita equivocaciones.

Barras y pastas de oro ó plata.

Se determina su ley ó título considerándose divididos estos metales en mil partes iguales llamadas *milésimos.*

La relacion establecida entre la ley de dichos metales y su peso en kilógramos es de 1 milésimo de fino, metal puro, por 1 milésimo de peso.

Para hallar el peso de una barra ó pasta de oro ó plata con cierta ley fijada, multiplíquense los kilos que pese la barra ó pasta propuesta por su ley y divídase este producto por la ley fijada.

Ejemplo. ¿Cuántos kilos con 993 milésimos de ley contendrá una barra de plata que pese 5.751 kilos y tenga 997 milésimos de ley?

1.ª OPERACION. K. 5.751 × .997 = K. 5.733747

2.ª OPERACION. K. 5.733747 ÷ .993, ley fijada, = Kilos 5.774

Para hallar el costo ó producto de una barra ó pasta de oro ó plata á razon de un tanto por kilo, multiplíquese el precio de éste por los kilos que pese la barra ó pasta dada con la ley de venta propuesta.

Ejemplo. ¿Cuánto costará una barra de plata que tiene 5.200 kilos de peso con 996 milésimos de ley, si cada kilo con 993 milésimos de ley cuesta $ 40?

1.ª OPERACION. K. 5.200 × .996 = K. 5.1792

2.ª OPERACION. K. 5.1792 ÷ .993 = K. 5.21571, ley buscada.

3.ª OPERACION. $. 40. × K. 5.21571 = $ 208.63, costo.

NOTA. Cnando el precio se refiera á un tanto por *marco* hágase la reduccion de los kilos á marcos y efectúese entónces la multiplicacion por el precio.

Problemas.

1.º ¿Cuántos kilos con 990 milésimos de ley contendrá una pasta de oro que pese 4.906 kilos y tenga 998 milésimos de fino?

2.º ¿Cantos $ costará una barra de plata que tenga 4.650 kilos á $ $5\frac{3}{4}$?

3.º Si 1 kilo de plata con 900 milésimos de fino cuesta $ $5\frac{7}{8}$, ¿cuánto costará una barra de plata que tenga 3.890 kilos de peso y 985 milésimos de ley?

REGLA DE LAS CANTIDADES MÉDIAS.

Empléase esta regla para hallar el término médio proporcional á dos ó más cantidades propuestas.

Divídase la suma de las cantidades por el número de éstas y el cociente será la cantidad média buscada.

Ejemplo 1.º Antonio vendió el Lúnes $ 100 de mercaderías, el Mártes 125, el Miércoles 62, el Jueves 85, el Viernes 180, y el Sábado 300 — ¿Qué venta média diaria tuvo en estos seis dias?

1.ª OPERACION. \$ 100 + 125 + 62 + 85 + 180 + 300, = \$ 852, total.

2.ª OPERACION. \$ 852 ÷ 6 = \$ 142, venta média diaria.

Ejemplo. 2.º Si tomo \$ 500 al 7 % anual de interes, otros \$ 500 al 9 % y \$ 500 más al 10 % por el mismo término de 1 año, ¿qué tanto % anual médio pagaré sobre el total de \$ 1500?

1.ª OPERACION. 7 + 9 + 10 % = 26 %.

2.ª OPERACION. 26 % ÷ 3 = $8\frac{2}{3}$ % anual.

Cuando las cantidades que ganan interes no sean iguales, multiplíquese cada una por su tanto % respectivo y divídase la suma de estos productos por la suma de dichas cantidades.

Ejemplo 3.º ¿Cuál será el tanto % médio anual de interés que me producirán \$ 1800 que he prestado á Pio por 1 año si le ha dado \$ 500 al 7 %, \$ 600 al 9 % y \$ 700 al 10 %?

1.ª OPERACION.		2.ª OPERACION.
\$ 500 × 7 % =	\$ 3500.	\$ 15900 ÷ \$ 1800 = $8\frac{5}{6}$ % anual.
» 600 × 9 » =	» 5400.	
» 700 × 10 » =	» 7000.	
= \$ 1800, suma.	\$ 15900, suma.	

. *Ejemplo.* 4.º ¿Me convendria comprar 4 cajones conteniendo 264 vestidos al precio de \$ 2.30 c/u si por las muestras veo que puedo vender á \$ 3 los 48 del cajon núm. 1; á \$ 2.60 los 84 del cajon núm. 2; á \$ $2\frac{1}{4}$ los del cajon núm. 3; y á \$ 2 los 60 del cajon núm. 4?

1.ª OPERACION.		2.ª OPERACION.
48 á \$ 3. =	\$ 144.	\$ 644.40 ÷ 264 = \$ 2.44, precio médio de cada vestido, por lo cual veo que me conviene comprar los 4 cajones puesto que gano 14 centavos en vestido.
84 » » 2.60 =	» 218.40	
72 » » $2.\frac{1}{4}$ =	» 162.	
60 » » 2. =	» 120.	
264 vestidos.	\$ 644.40	

Problemas.

1.º Si la cigarrería «La Cubana» vende en Enero \$ 5000 de mercaderías, en Febrero 4000, en Marzo 3700, en Abril 3500, en Mayo 4800, y en Junio 4600, ¿qué venta media hará por mes en el semestre?

2.º Pedro prestó \$ 856 75 á Luis al $6\frac{1}{2}$ % anual, igual suma al $7\frac{3}{4}$, y otro tanto al $8\frac{4}{5}$ %. ¿Qué tanto % anual médio de interes deberá figurar en el pagaré que otorgue Luis á Pedro por el total?

3.° Antonio recibió de Pio con 6 meses de plazo las siguientes cantidades: $ 890 al $6\frac{3}{4}$ % anual; $ 957.14 al $7\frac{1}{2}$ %; $ 1384.75 al $8\frac{7}{8}$ %, y $ 1485.69 al $9\frac{1}{5}$ %. ¿Qué tanto % anual médio de interes tendrá que pagar Antonio sobre el total de las cantidades que recibió?

4.° ¿Traerá cuenta á E. comprar 5 cajones de cigarros conteniendo 2 millares cada cajon, al precio de $ 120 por millar, si conforme á las muestras vé que puede vender el 1er. cajon á $ 80. millar, el 2.° á $ 95, el 3.° á $ 115, el 4.° á $ 130, y el 5.° á $ 150? y cuál seria el precio medio de compra de cada millar?

REGLA DE ALIGACION Ó MEZCLA.

Trata esta regla de la *aligacion* de metales en estado de fusion y de la mezcla de ingredientes ó *simples* que tienen diferentes precios ó calidades, siendo su principal objeto facilitar la venta de ciertos artículos que por sus altos precios ó calidad inferior carecen de salida en el mercado.

La aligacion ó mezcla de dos simples se llama *aligacion simple*, y la de tres ó más simples, *aligacion compuesta*.

Divídese esta regla en *Aligacion Média* y *Aligacion Alternada*.

Aligacion Média.

Por esta regla hallamos el precio médio ó la calidad média de distintos *simples* cuyos precios ó calidades conocemos.

Divídase el costo de los simples por su medida total.

Ejemplo 1.° Si mezclo 30 kilos de azúcar de á $ 0.30 con 40 de á 20 centavos y 90 de á 15 centavos, ¿cuál será el precio médio de un kilo de esta mezcla?

1.ª Operacion.	2.ª Operacion.
30 kilos á $ 0.30 = $ 9.00	
40 » » » 0.20 = » 8.00	
90 » » » 0.15 = » 13.50	$ 30.50 ÷ 160 = $ 0.19.., précio médio.
160 kilos. $ 30.50, costo.	

Ejemplo 2.° Si mezclo 130 botellas de vino de á 2 $ con 40 botellas de aguardiente de á 10 centavos y 30 botellas de agua que nada me cuestan, ¿cuál será el precio médio que debo cobrar por la botella de esta mezcla para no perder en la venta?

1.ª OPERACION.		2.ª OPERACION.
130 bot. á $ 2.00	= $ 260.	$ 264. ÷ 200 = $ 1.32, précio medio.
40 » » » 0.10	= » 4.	
30 » » » 0.00	= » 0.	
200 botellas.	$ 264, costo.	

NOTA. Cuando una sustancia contenida en la mezcla no cuesta nada, no se le considera ningun valor en el cálculo.

Para hallar el valor médio ó la calidad média de una aligacion, multiplíquense los simples por sus calidades ó valores respectivos y divídase la suma de estos productos por la suma de los simples.

Ejemplo. Un platero fusionó 2 barras de plata: una tenia 2 kilos y 5 hectógramos con 993 milésimos de ley, y la otra 3 kilos y 8 hectógramos con 980 milésimos de ley. ¿Cuál es la ley média de esta aligacion?

1.ª OPERACION.			2.ª OPERACION.
Kilos. 2.5	× .993 =	Kilos 2.4825	Kilos 6.2065 ÷ Kilos 6.3 = $.985\frac{10}{63}$, ley média de la aligacion.
» 3.8	× .980 =	» 3.7240	
Kilos 6.3		Kilos 6.2065	

Aligacion alternada.

Por esta *regla* se hallan las cantidades proporcionales que deben tomarse de dos ó mas simples cuyos precios ó calidades conocemos para hacer una mezcla ó aligacion que tenga el precio ó la calidad que deseamos.

CASO 1.º

Hallar las cantidades proporcionales que deben tomarse de los simples para hacer la mezcla ó aligacion propuesta.

Escríbanse los precios ó las calidades de los simples en columna vertical y á su izquierda el precio ó la calidad que se quiera dar á la mezcla ó aligacion. Compárese el precio ó la calidad de cada simple con el precio ó la calidad que se haya dado á la mezcla ó aligacion y en vista de la resta obtenida en cada caso, colóquese á su derecha la cantidad proporcional que equivalga á la unidad de precio ó calidad de cada simple á fin de que estas cantidades indiquen las partes proporcionales que deben tomarse de los simples para hacer la mezcla ó aligacion pedida.

Cuando los simples sean mas de dos, compárense los precios ó las calidades de cada dos con el precio ó la calidad que se haya dado á la mezcla ó aligacion, pero *cuidando de que un precio sea mayor y el otro menor; advirtiéndose que si los simples son tres solamente, deberán compararse el número mayor de éstos y cada uno de los otros dos simples, sucesivamente, con el precio ó la calidad dada á la mezcla ó aligacion para obtener dos cantidades proporcionales que deberán escribirse, una tras otra, á la derecha del número mayor comparado y adicionarse para que formen una sola cantidad.*

Ejemplo 1.º ¿Cuántas arrobas de café de á \$ 2 y cuántas de á \$ 7 deberé mezclar para vender la @ de la mezcla á \$ 4?

OPERACION.

Precio dado.	Precios de los simples.	Cantidades proporcionales.
\$ 4. @	\$ 2 @	$\frac{1}{2}$ @
	\$ 7 @	$\frac{1}{3}$ @

Puesto que el precio dado á la @ de esta mezcla es \$ 4, en cada @ del café de \$ 2 que venda en 4 ganaré \$ 2, y en cada @ del de \$ 7 que venda en 4 perderé \$ 3. Ahora bien; para que haya compensacion entre la ganancia y la pérdida, tomo de cada simple la cantidad proporcional equivalente á su unidad de precio como término de comparacion; luego, si en cada @ del café de \$ 2 gano \$ 2, en cada $\frac{1}{2}$ @ deberé ganar \$ 1; y si en cada @ del café de \$ 7 pierdo \$ 3, en cada $\frac{1}{3}$ de @ deberé perder \$ 1: compensada así la pérdida con la ganancia, resulta que por cada $\frac{1}{2}$ @ que tome del café de \$ 2 deberé tomar $\frac{1}{3}$ de @ del de \$ 7 para hacer la mezcla propuesta.

PRUEBA.

$\frac{1}{2}$ @ del café de \$ 2. = \$ 1.	$\frac{1}{2}$ @ del café de la mezcla á \$ 4. = \$ 2.
$\frac{1}{3}$ Id » » » \$ 7. = » $2\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$ Id » » » » » » » 4. = » $1\frac{1}{3}$
Costo de los simples . . \$ $3\frac{1}{3}$	Valor de la mezcla . . . . \$ $3\frac{1}{3}$

NOTA. Si quisiéramos espresar con números enteros las cantidades proporcionales halladas en el *ejemplo* que antecede, reduciríamos las fracciones $1/2$ y $1/3$ á un denominador comun y tomaríamos los nuevos numeradores, 3 y 2, como cantidades proporcionales para hacer la mezcla propuesta porque ya sabemos que *la razon de dos quebrados que tienen un denominador comun es igual á la razon de sus numeradores.*

Ejemplo 2.º ¿Cuántos litros de oporto de á 2, 4 y \$ 7 deberé mezclar para vender á \$ 5 el litro de esta mezcla?

OPERACION.

$ 5 el litro.	$ 2 el litro.	$\frac{1}{3}$ de litro.
	$ 4 el litro.	1 litro.
	$ 7 el litro.	$\frac{1}{2}$ litro $+ \frac{1}{2}$ litro, $=$ 1 litro

Siendo tres los simples dados, comparé los precios 7 y $ 2, primeramente, con $ 5, precio fijado al litro de la mezcla, y luego 7 y $ 4 para que hubiera compensacion entre las ganancias y las pérdidas. Por lo tanto, si en cada litro de $ 2 que venda en 5 gano $ 3, en $\frac{1}{3}$ de litro ganaré $ 1; y si en cada litro de $ 7 que venda en 5 pierdo $ 2, en $\frac{1}{2}$ litro perderé $ 1: de este modo encontré las cantidades proporcionales relativas á un precio mayor y á un precio menor que el fijado á la mezcla. Ahora digo: si en cada litro de $ 4 que venda en 5 gano $ 1, y en cada litro de $ 7 pierdo 2 ó sea $ 1 en $\frac{1}{2}$ litro, tendré las cantidades proporcionales que me faltaban para terminar la operacion. Luego, la mezcla deberá contener por cada $\frac{1}{3}$ de litro de $ 2, 1 litro de $ 4 y 2 medios litros ó sea 1 litro de $ 7.

PRUEBA.

$\frac{1}{3}$ de litro de.......	$ 2 = $ $0\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$ de litro de la mezcla á	$ 5 = $ $1\frac{2}{3}$
1 id. »	» 4 = » 4	1 id. de id »	» 5 = » 5
$\frac{1}{2}$ id. $+ \frac{1}{2}$ id. $=$ 1 de	» 7 = » 7	$\frac{1}{2}$ id. $+ \frac{1}{2}$ id. $=$ 1 id. »	» 5 = » 5
Costo de los simples....	$ $11\frac{2}{3}$	Valor de la mezcla.........	$ $11\frac{2}{3}$

Ejemplo 3.° Un minero tiene plata de 998, de 996, de 800 y de 780 milésimos de ley, y necesita hacer con estas calidades una aligacion que tenga 993 milésimos de fino por ser ésta la ley de venta que se le pide. ¿Qué cantidad deberá tomar de cada calidad de las que tiene para que la aligacion sea de la ley pedida?

OPERACION.

Ley pedida.	Ley de los simples.		Cantidades proporcionales.			Unidad de ley.
993 milésimos.	998 milésimos.		$\frac{1}{5}$ de la plata de esta ley.			1000 milésimos.
	996	id.	$\frac{1}{3}$	id.	id.	
	800	id.	$\frac{1}{193}$	id.	id.	
	780	id.	$\frac{1}{213}$	id.	id.	

Por lo cual se vé que para que la aligacion tenga los 993 milésimos de ley pedida, es necesario fusionar con cada $\frac{1}{5}$ de la plata de 998 milésimos, $\frac{1}{3}$ de la de 996, $\frac{1}{193}$ de la de 800, y $\frac{1}{213}$ de la de 780 milésimos de ley.

PRUEBA.

1.ª OPERACION.

.993, ley pedida, $\div$ .5432, suma de $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{193}$ y $\frac{1}{213}$, cantidades proporcionales halladas para hacer la aligacion, = 1.828, número de veces que deberé tomar cada cantidad proporcional para que la aligacion tenga los 993 milesimos de la ley pedida.

2.ª OPERACION.

$$1.828 \times \begin{cases} \frac{1}{5}, = .365\frac{3}{5} \\ \frac{1}{3}, = .609\frac{1}{3} \\ \frac{1}{193}, = .009\frac{91}{193} \\ \frac{1}{213}, = .008\frac{124}{213} \end{cases}$$

Ley de la aligacion, = .993

Como las cantidades proporcionales $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{193}$ y $\frac{1}{213}$ no suman sino $\frac{5432}{10000}$ avos ó sean .5432 en vez de los 993 de la ley pedida, dividí en la *primera operacion* .993 por .5432 para hallar el número de veces que debia tomar cada una de dichas cantidades proporcionales, y como este número fué 1.828 lo multipliqué en la *segunda operacion* por cada una de las predichas cantidades proporcionales á fin de que la suma de estos productos me diera los 993 milésimos de la ley pedida.

NOTA. Una *aligacion compuesta* puede resolverse por médio de dos ó mas aligaciones simples.

Caso 2.º Fijado el precio ó la calidad de una mezcla ó aligacion, y dado el precio ó la calidad de los simples, así como la cantidad determinada que de uno de éstos deba entrar en la mezcla ó aligacion, hallar la cantidad proporcional de cada simple que tenga que entrar en dicha mezcla ó aligacion.

Búsquense las cantidades proporcionales que deben tomarse de los simples para hacer la mezcla ó aligacion propuesta; divídase la cantidad determinada que deba entrar en la mezcla ó aligacion por la cantidad proporcional hallada qué sea del mismo precio ò de la misma calidad de la cantidad determinada, y multiplíquese este cociente por cada una de las cantidades proporcionales halladas; estos productos serán las porciones de los simples que deberán entrar en la mezcla ó aligacion.

Ejemplo. Teniendo aceites de á 30 y 80 centavos la botella, y deseando hacer con ellos una mezcla en la cual entren 30 botellas del primero para vender á 50 centavos, ¿cuántas botellas de cada clase deberán entrar en la mezcla?

1,ª OPERACION.

50 centavos	30 centavos	$\frac{1}{20}$ de botella
	80 centavos	$\frac{1}{30}$ de botella

Por lo tanto; $\frac{1}{20}$ de botella del aceite de 30 centavos y $\frac{1}{30}$ del de 80 son las cantidades proporcionales por tomarse.

2.ª OPERACION.

30 botellas del aceite de 30 centavos ÷ $\frac{1}{20}$ de botella del aceite de 30 centavos = 600, número de veces que debo tomar cada una de las cantidades proporcionales halladas en la primera operacion.

3.ª OPERACION.

$$600 \times \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{20} = 30 \text{ botellas de á 30 centavos} \\ \frac{1}{30} = 20 \quad \text{» de á 80} \quad \text{»} \end{array} \right.$$

Total... 50 botellas.

Luego, en la mezcla deberán entrar 30 botellas del aceite de á 30 centavos, y 20 del de á 80 centavos.

PRUEBA.

30 botellas de aceite á 30 cent.	= 900 cent.	= $ 9.	
20 " " " á 80 "	= 1600 "	= " 16.	
Costo de los simples...	2500 cent.	= $ 25.	

50 botellas de aceite de la mezcla á 50 centavos, = 2500 centavos. = $ 25.

CASO 3.º Fijado el precio ó la calidad de una mezcla ó aligacion, dados los precios ó las calidades de los simples, y determinada la cantidad que debe tener toda la mezcla ó aligacion, hallar las cantidades proporcionales que han de tomarse de los simples para formar el todo propuesto.

Búsquense las cantidades proporcionales que deban tomarse de los simples para hacer la mezcla ó aligacion propuesta; divídase la cantidad determinada por la suma de las cantidades proporcionales halladas y multiplíquese este cociente por cada una de dichas cantidades proporcionales: estos productos serán las porciones que deberán mezclarse ó aligarse para formar el todo propuesto.

Ejemplo. Habiéndoseme pedido 40 kilos de plata de 985 milésimos de ley y no teniendo sino de 993 y 982 milésimos, deseo averiguar cuántos kilos de cada calidad de las dos que tengo deben entrar en la aligacion para formar los 40 kilos pedidos.

1.ª OPERACION.

Ley pedida, .985	.993	$\frac{1}{8}$ de kilo.
	.982	$\frac{1}{3}$ de id.

2.ª OPERACION.

40 kilos ÷ $\frac{11}{24}$ avos, suma de $\frac{1}{8}$ y $\frac{1}{3}$, = 87 $\frac{3}{11}$, número de veces que deben tomarse las cantidades proporcionales halladas para hacer la aligacion.

3.ª OPERACION.

$$87\tfrac{3}{11}\begin{cases}\times \tfrac{1}{8}, = 10\tfrac{10}{11} \text{ kilos de 993 milésimos.}\\ \times \tfrac{1}{3}, = 29\tfrac{1}{11} \text{ id » 982 id.}\end{cases}$$

Cantidad pedida, 40 kilos de 985 milésimos de ley.

PRUEBA.

$10\frac{10}{11}$ kil. × .993, ley dada, = kil. $10.832\frac{8}{11}$ $29\frac{1}{11}$ id. × .982, » » , = » $28.567\frac{3}{11}$ kil. 39.400	40 kilógramos de la aligacion × .985, ley pedida, = kilos 39.400

NOTA. Igual resultado hubiera obtenido por medio de la siguiente *Regla de particion* conociendo las cantidades proporcionales.

OPERACION.

$\frac{1}{8}$ × 40 kilos, ÷ $\frac{11}{24}$, = $10\frac{10}{11}$ kilos de la plata de 993 milésimos de ley.

$\frac{1}{3}$ × 40 id, ÷ $\frac{11}{24}$, = $29\frac{1}{11}$ » » » » » 982 » » »

$\frac{11}{24}$, suma. 40 kilos de la ley pedida.

Caso 4.º Fijada la cantidad y el precio ó la calidad de los simples, hallar la cantidad de un simple propuesto que deba entrar en la mezcla ó aligacion para obtener la cantidad ó calidad de la mezcla ó aligacion que se pretenda.

Ejemplo 1.º ¿Qué cantidad de cobre deberé fusionar con 30 kilos de plata ú oro de 990 milésimos de fino para que la aligacion tenga 900 milésimos de ley?

1.ª OPERACION.	2.ª OPERACION.	3.ª OPERACION.
.900, ley pedida, — 0, cobre, =.900, diferencia.	.990, ley dada, —.900, ley pedida, =.090, diferencia.	.900 : .090 :: 30 kilos. : x, = 3 kilos, cantidad de cobre buscada.

Por lo cual se vé que para hallar la cantidad de cobre que debe fusionarse con cierta cantidad de plata ú oro de una ley dada, á fin de que la aligacion tenga la ley pedida, se multiplica la diferencia entre la ley pedida y la ley dada por los kilos de plata ú oro propuestos y este producto se divide por la ley pedida.

Ejemplo 2.º ¿Qué cantidad de cobre deberé fusionar con las siguientes barras de plata para que la aligacion tenga 900 milésimos de ley?

Una de 6.500 kilos con 990 milésimos de ley; otra con 8.600 kilos y 980 milésimos de fino; y otra barra con 12.900 kilos y 960 milésimos de ley.

1.ª Operacion.

6.500 kilos × .990, ley dada, = 6.435 kilos.
8.600 » × .980, » » , = 8.428 »
12.900 » × .960, » » , = 12.384 »

28.000 kilos. 27.247 kilos.

2.ª Operacion.

Kilos 27.247 ÷ 28. = .973, *ley média.*

3.ª Operacion.

.973, ley média,
— .900, ley pedida,
= .073, diferencia.

4.ª Operacion.

.900 : .073 :: 28. Kilos : x = 2.271 Kilos, cantidad de cobre buscada.

De modo que multiplicando la diferencia que hay entre la ley pedida y la ley média de las barras propuestas por el total de kilos de éstas, y dividiendo el producto por la ley pedida, el cociente dá la cantidad de cobre que debe entrar en la aligacion para que ésta tenga la ley pedida.

Ejemplo 3.º ¿Qué cantidad de plata pura deberá fusionarse con 10 kilos de plata de 900 milésimos de fino para que la aligacion tenga 993 milésimos de ley?

1.ª Operacion.

1.000, ley de la plata pura.
— .993, ley pedida.
= .007, diferencia.

2.ª Operacion.

.993, ley pedida.
—.900, ley dada.
=.093, diferencia.

3.ª Operacion.

.007 : .093 :: 10 kil. : x = 13.2857 kilos, cantidad de plata pura buscada.

Por lo tanto, si multiplicamos la diferencia que hay entre la ley dada y la ley pedida por los kilos de plata propuestos y este producto lo dividimos por la diferencia entre la ley pedida y la ley de la plata pura, el cociente dará la cantidad de plata pura que debe entrar en la aligacion para que ésta tenga la ley pedida.

Ejemplo 4.º ¿Qué cantidad de oro puro debo fusionar con dos barras de oro de las cuales una tiene 3.200 kilos con ley de 850 milésimos de fino, y la otra 4.800 kilos y 820 milésimos, para que la aligacion tenga 900 milésimos de ley?

1.ª Operacion.

Kil. 3.200 × .850, ley dada, = 2.720 kil.
" 4.800 × .820, " " , = 3.936 "

Kil. 8.000 6.656 kil.

2.ª Operacion

Kil. 6.656 ÷ 8. = .832, ley média.

3.ª Operacion.

.900, ley pedida,
—.832, ley média,
=.068, diferencia.

4.ª Operacion.

1.000, ley del oro puro,
—.900, ley pedida.
=.100, diferencia.

5.ª Operacion.

.100 : .068 :: 8 kilos : x = 5.440 kilos, cantidad de oro puro buscada.

Luego, si multiplicamos la diferencia que hay entre la ley média de las barras propuestas y la ley pedida por el total de kilos de dichas barras, y este producto lo partimos por la diferencia entre la ley pedida y la ley del oro puro, el cociente dará la cantidad de oro puro que debe entrar en la aligacion para que ésta tenga la ley buscada.

Problemas.

1.º Un industrial mezcló 12 litros vino de á \$ 1, con 5 de coñac de á \$ 1.50 y 3 litros de agua: ¿ Cuál es el valor del litro de esta mezcla? R. \$ $0.97\frac{1}{2}$

2,º Un almacenero mezcló 52 frascos de rom, que pagó á \$ $1\frac{1}{4}$, con 13 frascos de agua. ¿ Cuál es el valor del frasco de esta mezcla y cuánto ganó en la venta de toda ella á $28\frac{1}{2}$ centavos por cuarta? R. 1.ª \$ 1.

3.º Antonio mezcló 10 libras de azúcar de á 8 centavos con 12 de á 9 centavos y 16 de á 11 centavos, y vendió toda esta mezcla á 10 centavos la libra. ¿ Cuánto ganó ó perdió en la venta? R. Ganó 16 centavos.

4.º Un almacenero tiene arroz de 10, de 11 y de 14 centavos el kilo. ¿ En qué proporcion debe mezclarlos para vender á 12 centavos el kilo de esta mezcla? R. 1 kilo de á 10 centavos y 2 de á 11 y 14 centavos.

5.º Un estanciero tiene ovejas á de 2, $2\frac{1}{2}$, 3, y \$ 4. ¿ Qué número podria vender de cada una de ellas para realizar un precio medio de \$ $2\frac{3}{4}$ por cabeza? R. 5 de á \$ 2, 1 de á \$ $2\frac{1}{2}$, 1 de á \$ 3, y 3 de á \$ 4.

6.º Un importador ha recibido cafés de á 40, 60, 75 y 90 centavos el kilo. ¿ Cuántos kilos de cada uno debe mezclar con 20 kilos del café de á 75 centavos para que la mezcla valga 80 centavos? R. 20 kilos de á 40, 60 y 75 centavos, y 130 de á 90 centavos.

7.º Un estanciero vendió 170 novillos al precio médio de \$ 14: por algunos recibió \$ 9, por otros \$ 12, por otros \$ 18 y por otros \$ 20. ¿ Cuántos vendió á cada uno de estos precios? R. 60 á \$ 9, 40 á \$ 12, 20 á \$ 18, y 50 á \$ 20.

8.º Un joyero fusionó oro de 16 18, 21 y 24 quilates para hacer una aligacion de 51 onzas de peso con 22 quilates de ley. ¿ Cuánto tomó de cada clase de oro? R. 6 onzas de 16, 18 y 21 quilates, y 33 de 24.

REGLA DE FALSA POSICION.

Esta regla nos enseña el método de hallar la solucion de ciertas cuestiones aritméticas, que no pueden resolverse por médio de reglas comunes y directas, valiéndonos para ello de uno ó dos números supuestos.

Cuando hacemos una sola suposicion, la regla se denomina *Falsa posicion simple*, y si dos suposiciones, *Falsa posicion doble*.

Falsa posicion simple.

Tómese cualquier número supuesto como si fuese el buscado y hàganse con él todas las operaciones que indique el ejemplo propuesto. El resultado obtenido será el primer término de una proporcion que tendrá por segundo término el número supuesto y por tercero el número dado en dicho ejemplo, advirtiéndose que si el resultado obtenido con el número supuesto es el mismo número dado en el ejemplo, no habrá necesidad de continuar la operacion porque este propio número será la incógnita buscada, ó el cuarto término de la proporcion.

Ejemplo 1.° Preguntado el rector del Colegio Nacional cuántos alumnos tenia, contestó que si á éstos adicionaba $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}$ de ellos y de la suma deducia $\frac{1}{9}$ tendria 500 alumnos. ¿Qué número de alumnos habia en el colegio?

1.ª OPERACION.	2.° OPERACION.	PRUEBA.
Supongamos que habia 18 alnmnos	$24 : 18 :: 500 : x$, = 375 alumnos, número que habia en el colegio.	Alumnos que habia..... 375
$+\frac{1}{3}$ de 18= 6 «		$+\frac{1}{3}$ de 375= 125
$+\frac{1}{6}$ « 18= 3 «		$+\frac{1}{6}$ « 375= $62\frac{1}{2}$
Suma de la suposicion. 27 alumnos		$=562\frac{1}{2}$
Ménos $\frac{1}{9}$ de 27= 3 «		Menos $\frac{1}{9}$ de $562\frac{1}{2}$ = $62\frac{1}{2}$
Resultado obtenido.. 24 alumnos		Núm. dado en el ejemplo, 500.

NOTA Escojí el número 18 para hacer la suposicion por ser *múltiplo comun* de los denominadores de los quebrados propuestos.

Ejemplo 2.° ¿Qué ganancia se han repartido tres socios si el primero ha tomado $\frac{1}{4}$ de ella, $\frac{2}{5}$ el segundo y $ 966 el tercero?

Supongamos que $ 20 es la ganancia repartida:

1.ª OPERACION.	2.ª OPERACION.	3.ª OPERACION.
$\frac{1}{4}$ de $ 20=$ 5.	Número supuesto. $ 20.	$ 7 : 20 :: $ 966 : x,= $ 2760, ganancia repartida
$\frac{2}{5}$ » » 20=» 8.	Ménos la suma de la suposicion... » 13.	
Suma..... $ 13.	Resultado obtenido $ 7.	

Advertencia. Los casos que se resuelven por medio de la Falsa posicion simple pueden ser resueltos tambien por la Falsa posicion doble.

Falsa posicion doble.

Tómense dos números supuestos cualesquièra y háganse, con cada uno de ellos, todas las operaciones que indique el ejemplo propuesto. Compárese cada resultado obtenido con el número dado en el ejemplo y de cada comparacion resultará un error *por defecto ó por exceso, á ménos que se obtenga el número buscado pues en tal caso sería inútil continuar la operacion: multiplíquese el primer error por el segundo número supuesto, y el segundo error por el primer número supuesto, y divídase la diferencia entre estos productos por la diferencia entre ambos errores si los dos son por defecto ó por exceso; pero si uno de los errores es por defecto y el otro por exceso, adiciónense dichos productos y divídase esta suma por la suma de los errores.*

Ejemplo. María gastó $ 90 en 40 metros de gró y flecos para hacer un vestido, pagando $ 3 por el metro de gró y 60 centavos por el metro de flecos. ¿ Cuántos metros de cada cosa compró ?

Errores por defecto.

Snpongamos en 1.er lugar que compró 25 metros de gró á $ 3, y 15 metros de flecos á 60 centavos.

1.a OPERACION.

25 metros gró á $ 3. =	$	75.
15 » flecos » » 0.60=	»	9.
Resultado obtenido de la 1.a suposicion.	$	84.
Número dado en el ejemplo...........	»	90.
Primer error por defecto............	$	6.

Supongamos en 2.o lugar que compró 26 metros de gró á $ 3, y 14 metros de flecos á 60 centavos.

2.a OPERACION.

26 metros gró á $ 3. =	$	78.
14 » flecos » » 0.60=	»	8.40
Resultado obtenido de la 2.a suposicion.	$	86.40
Número dado en el ejemplo..........	»	90.
Segundo error por defecto..........	$	3.60

3.a OPERACION.

$ 6., primer error, × 26 metros, segundo número supuesto, = $ 156.
» 3.60, segundo id., × 25 id., primer » » , = » 90.

$ 2.40, diferencia. Diferencia $ 66.

4.a OPERACION.

$ 66, diferencia entre los productos, ÷ $ 2.40, diferencia entre los errores, = 27 $\frac{1}{2}$ metros de gró y, por consecuencia, 12 $\frac{1}{2}$ metros de flecos.

PRUEBA.

$27\frac{1}{2}$ metros de gró á $ 3.	=	$ 82.50
$12\frac{1}{2}$ » » flecos » » 0.60	=	$ 7.50
Total gastado..........		$ 90.00

Errores por exceso.

Solucion del ejemplo precedente.

Supóngase que María compró 29 metros de gró á $ 3, y 11 metros de flecos á 60 centavos.

1.ª OPERACION.

29 metros gró á $ 3. =	$	87.
11 » flecos » » 0.60 =	»	6.60
Resultado de la 1.ª suposicion.........	$	93.60
Número dado en el ejemplo..........	»	90.
Primer error por exceso.............	$	3.60

Supóngase ahora que compró 28 metros de gró á $ 3, y 12 metros de fleco á 60 centavos.

2.ª OPERACION.

28 metros gró á $ 3. =	$	84.
12 » flecos » » 0.60 =	»	7.20
Resultado de la 2.ª suposicion..	$	91.20
Número dado en el ejemplo...	»	90.
Segundo error por exceso..	»	1.20

3.ª OPERACION.

$ 3.60, primer error, × 28 metros, 2.º n.º supuesto, =	$	100 80
» 1.20, segundo id., × 29 « , 1.er » » , =	»	34.80
» 2.40, diferencia. Diferencia.	$	66.00

4.ª OPERACION.

$ 66, diferencia entre los productos, ÷ 2.40, diferencia entre los errores, = $27\frac{1}{2}$ metros de gró y, por consiguiente, $12\frac{1}{2}$ metros de flecos.

Errores por exceso y por defecto.

Solucion del mismo ejemplo que antecede.

Supondré que Maria compró 29 metros de gró á \$ 3, y 11 metros de flecos á 60 centavos.

1.ª OPERACION.

29 metros gró á \$ 3. =	\$ 87.
11 » flecos » » 0.60 =	» 6.60
Resultado de la 1.ª suposicion.........	\$ 93.60
Número dado en el ejemplo...........	» 90.
Error por exceso....................	\$ 3.60

Supondré ahora que compró 27 metros de gró á \$ 3, y 13 metros de flecos á 60 centavos.

2.ª OPERACION.

27 metros gró á \$ 3. =	\$ 81.
13 » flecos » » 0.60 =	» 7.80
Resultado de la 2.ª suposicion........	\$ 88.80
Número dado en el ejemplo...........	» 90.
Error por defecto....................	\$ 1.20

3.ª OPERACION.

\$ 3.60, error por exceso, $\times$ 27 metros, 2.º número supuesto, = \$ 97.20
» 1.20, id. por defecto, $\times$ 29 » , 1er. » » , = » 34.80

\$ 4.80, suma de los errores. Suma de los productos. \$ 132.00

4.ª OPERACION.

\$ 132, suma de los productos, $\div$ \$ 4.80, suma de los errores, $= 27\frac{1}{2}$ metros de gró y, por consecuencia, $12\frac{1}{2}$ metros de flecos.

Problemas.

1.º Habiéndome preguntado Antonio cuántos metros tenia una pieza de género que queria comprarme le contesté que $\frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ de los metros que media hacian 32 metros. ¿Cuántos metros habia en esta pieza? R. $29\frac{7}{13}$

2.º Preguntado un vendedor de frutas cuántos duraznos llevaba replicó que $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ de ellos sumaban 52. ¿Cuántos duraznos llevaba? R. 48.

3.º Un puestero perdió la mitad de sus ovejas en una inundacion, una quinta parte por enfermedades y solo le quedaban 72. ¿Cuántas ovejas tenia? R. 240.

4.º ¿De qué número es 84 la tercera + la cuarta parte? R. 144.

5.º ¿Cuál es el número que sumado con su mitad y su tercera parte hace una totalidad de 110? R. 60.

6.º ¿Pio estuvo $\frac{1}{3}$ de su vida en Cuba, $\frac{1}{4}$ en Montevideo y el resto de ella, 30 años, en Buenos Aires. ¿Qué edad tenía Pio? R. 72 años.

7.º Andres es condueño de un campo por $\frac{1}{8}$ de su valor y Luis lo es por la duodécima parte de dicho valor: siendo la parte de Andres $ 650 más que la de Luis, ¿cuánto vale este campo? R. $ 15,600.

8.º A. y B. emplearon igual capital en especulaciones de bolsa: A. ganó una suma igual á la cuarta parte de su capital, y B. perdió $ 225: entónces el capital de A. era el duplo del capital de B. ¿Qué capital empleó cada uno? R. $ 600.

9.º Preguntado José qué edad tenia cada uno de sus hijos, contestó que el primero tenia 4 años mas que el segundo, que éste llevaba 4 años al tercero, y éste 4 años al cuarto que era el menor de sus hijos el cual tenia la mitad de la edad del primero. ¿Qué edad tenia cada uno? R. 12, 16, 20 y 24 años.

10.º Si 12 bueyes se comen $3\frac{1}{3}$ hectáreas de alfalfa en 4 semanas, y 21 bueyes 10 hectáreas en 9 semanas, ¿cuántos bueyes se comerian 24 hectáreas de alfalfa en 18 semanas? R. 36 bueyes.

CALCULO DE FACTURAS NACIONALES Y ESTRANJERAS.

Cuando un comerciante recibe una factura de géneros, tiene que averiguar cuánto le cuestan esos géneros puestos en su almacen, ó en la aduana, para fijar el precio de venta á cada artículo, comprendiendo en este precio el tanto °/o de ganancia que pretenda realizar.

Factura nacional.

Factura *de 500 sacos de Harina embarcados á bordo de la goleta «Luisa,» capitan Perez, y consignados á los Sres. Ruiz y C.ª de Buenos Aires, por s/c y riesgo, á saber:*

R. & C.ª	500 sacos conteniendo 65000 kilos,				
	peso neto, á............ $ 0.15	$ 9,750	00		
	Envases á................ » 0.24	120	00	$ 9,870	00
	——— GASTOS ———				
	Pagado por carretaje y embarque...	$ 80	00		
	2 °/o Comision sobre $ 9,950.00....	199	00	279	00
	Importe total.......			$ 10,149	00

S. E. ú O.

Rosario, Febrero 1.º de 1889.

Moré y Hnos.

1.ª Operacion.	Importe total de la factura........	$	10,149.
	+ los gastos de flete, descarga, etc.	»	90.
	Costo total de la harina, en almacen,	$	10,239.

2.ª Operacion.

$ 10,239. ÷ 65,000. kilos, = $ 0.157523 = $15\frac{3}{4}$ centavos por kilo.

Por lo cual se vé que para hallar el costo total de cada unidad de los artículos de una factura nacional, se adicionan al importe total de ésta todos los gastos que ocasione á su recibo hasta tenerla en almacen, y este costo total *se divide por las unidades contenidas en la factura, adicionándose al cociente el tanto °/₀ que se pretenda ganar en la mercancía para fijar su* precio de venta.

Modo de hallar el tanto °/₀ de gastos.

Cuando se quiere hallar el tanto °/₀ de gastos que ha tenido una factura nacional, se adicionan á los gastos contenidos en ella todos los que ocasione á su recibo hasta tenerla en almacen, y esta suma se divide por el importe total de los artículos comprendidos en dicha factura.

Busquemos el tanto °/₀ de gastos que ha tenido la factura precedente.

1.ª Operacion.	Gastos contenidos en la factura....	$	279.
	» hechos á su recibo.......	»	90.
	Suma total de gastos.....	$	369.

2.ª Operacion.

$ 369 ÷ $ 9870., importe de la harina, = 0.037386 ó sean, próximamente, $3\frac{3}{4}$ °/₀ de gastos.

Por lo tanto, si adicionamos al importe de la harina,.........	$	9870,
el $3\frac{7386}{10000}$ °/₀ de gastos,................................	»	369,
tendremos su costo total de................................	$	10,239.

Factura estranjera.

Factura *de 10 cajones mercaderías compradas por o/ y c/ de los Srs. Ron y C.ª de B. Aires y consignadas á los mismos por el berg.* «*Claudio,*» *cap. Favre, á saber*

	N.º 12.						
R. & C.ª	200 metros Alfombra á. Fr. 5.	Fr. 1,000	00				
	3 °/o descuento...	30	00	Fr. 970	00		
	300 metros Jerga á... Fr. 2.	Fr. 600	00				
	6 °/o descuento..	36	00	564	00		
	100 piezas Papel de entapizar á.......... Fr. 3.	Fr. 300	00				
	4 °/o descuento..	12	00	288	00		
	50 Catres hierro, sin descuento, á.......... Fr. 100.			5,000	00	Fr. 6.822	00
	——— GASTOS ———						
	Trasporte al Havre, embarque y flete de mar..............			Fr. 117	76		
	Embalaje y marcas..........			10	50		
	Sello de la letra n.º 12 y porte de cartas................			9	50		
	Seguro, póliza y timbre.......			77	24	215	00
						Fr. 7,037	00
	5 °/o Comision..............					351	85
	Importe total.......					Fr. 7,388	85

S. E· ú O.

Paris, Febrero 4 de 1869.

L. Rané..

Hallar el costo de la unidad de la moneda estranjera en nuestra moneda.

PRIMERA OPERACION.

Fr. 7,388.85, importe total de la factura, ÷ 4 francos, cotizacion del cambio sobre Paris al recibo de la factura,=$ 1,847.21.

Segunda operacion.

Monto total de la factura en nuestra moneda..........		$ 1,647.21
Flete, descarga, derechos de importacion, &,	$ 200.00	
6 meses de intereses al 6 °/₀ anual sobre $ 1,847.21	» 55.42	« 255.42
Costo total de la factura en almacen.........		$ 2,102.63

Nota. Computo 6 meses de intereses en los gastos porque este es el tiempo que transcurre generalmente entre la fecha del embarque de una factura de Europa y el reembolso de su remitente á causa de efectuarse este reembolso por medio de letras giradas á 90 d/v y del tiempo que demandan estas remesas para llegar á su destino, así como del que emplean las facturas para venir á manos de sus compradores; siendo óbvio advertir que cuando las compras se hacen con 6 meses de plazo no hay necesidad de recargar las mercaderías con dichos intereses.

Tercera operacion.

$ 2,102.63, costo total de la factura, ÷ Fr. 6822, valor total de los artículos de la misma, = $ 0.30821, costo de cada franco de dichos artículos.

Por todo lo cual se vé que dividiéndose el COSTO TOTAL *de la factura por el valor total de los artículos*, EN MOMEDA ESTRANJERA, *el cociente dá, en nuestra moneda, el costo de la* UNIDAD *de la moneda estranjera.*

Estado esplicativo y detallado de la factura anterior con sus precios de venta.

Partidas de la factura.	ARTÍCULOS. UNIDADES DE MEDIDA.	Precios.	Descuentos.	Precios netos.	Costo del franco.	Costo de la unidad de medida	Aumento para la venta.	Precios de venta
1.ª	200 metros alfombra...	Fr. 5 00	3 °/₀	Fr. 4 85	$ 0.30821	$ 1 495	25 °/₀	$ 1 87
2.ª	300 » jerga.......	2 00	6 °/₀	1 88	»	0 579	30 °/₀	0 75
3.ª	100 piezas papel........	3 00	3 °/₀	2 88	»	0 888	20 °/₀	1 07
4.ª	50 catres de hierro....	100 00	0 °/₀	100 00	»	30 821	40 °/₀	43 15

Hallar el tanto °/₀ de gastos que ha tenido una factura estranjera.

Para hallar el tanto °/₀ de gastos que ha tenido una factura estranjera se reducen á nuestra moneda, al cambio que corresponda, los gastos comprendidos en aquella, adicionándose al resultado los gastos hechos á su recibo, más los intereses respectivos, y la suma total de todos estos gastos se divide por el valor de los artículos contenidos en la factura, reduciéndolo ántes á nuestra moneda al mismo cambio que se hubiesen calculado sus gastos, y el cociente dará el tanto °/₀ de gastos buscado.

Veamos que tanto °/° de gastos ha tenido la factura que antecede.

1.ª Operacion.

Fr. 566.85, gastos comprendidos en la factura, ÷ Fr. 4., cambio sobre Paris á su recibo, = ... $ 141.71
Gastos hechos á su recibo $ 200.
Intereses de 6 meses al 6 °/° » 55.42 » 255.42

Suma total de gastos .... $ 397.13

2.ª Operacion.

Fr. 6822., valor de los artículos contenidos en la factura, ÷ Fr. 4., cambio sobre Paris á su recibo, = $ 1.705.50

3.ª Operacion. $ 397.13, total de gastos, ÷ $ 1,705.50, valor de los artículos, = 0.23285 ó sean 23 $\frac{285}{1000}$ °/° de gastos.

Estado esplicativo y detallado de la factura calculada.

Partidas de la factura.	ARTÍCULOS. UNIDADES DE MEDIDA.	Importes.	°/° de gastos.	Adicion por gastos.	Costo total de cada partida.	Costo en $ al cambio de 4 Fr.	Costo de cada unidad de medida	Aumento para la venta.	Precios de venta.
		Francos.		Francos.	Francos.				
1.ª	200 metros alfombras..	970 00	23 $\frac{285}{1000}$	225 86	1195 86	$ 298 97	$ 1 495	25 °/°	$ 1 87
2.ª	300 » gerga......	564 00	idem	131 33	695 33	» 173 83	» 0 579	30 »	» 0 75
3.ª	100 piezas papel.......	288 00	idem	67 06	355 06	» 88 76	» 0 888	20 »	» 1 07
4.ª	50 catres hierro......	5000 00	idem	1164 25	6164 25	» 1541 06	» 30 82	40 »	» 43 15

Nota. Siempre que no se adicionen los intereses á los gastos de una factura al calcular el *costo* de la unidad de la moneda estranjera *en nuestra moneda*, podrá adicionarse al *costo* de dicha unidad el tanto °/° de interés no adicionado antes, y así se tendrá el *costo total* de la unidad.

Cuando el importador hace sus ventas á plazo, recarga á la mercaderia con el interés correspondiente al plazo concedido para indemnizarse de la demora que sufre en el reembolso del costo de dicha mercaderia; y, cuando hace las ventas en aduada, adiciona á su costo el tanto °/° que pretenda ganar en su venta.

Por último; siempre que una factura comprenda diferentes artículos, entre los cuales hay algunos que por razon de su volúmen ú otro motivo pagan más ó menos flete que los demás, ó que por virtud de su calidad ú otra causa pagan más ó menos derechos de importacion que los otros artículos comprendidos en la misma factura, siendo sus envases de mayor ó menor costo, es indispensable adicionar ai importe de cada artículo sus respectivos gastos para que dividido su *costo parcial* por sus unidades pueda hallarse el *costo* de la unidad, al cual se le aumentará el tanto °/° que se quiera ganar en cada artículo para obtene su *precio de venta*.

MÉTODO DE REDUCCION Á LA UNIDAD.

Sirve este método para resolver las cuestiones aritméticas por medio de razonamientos basados en la lógica de los números.

Para hallar la solucion de un problema por este método, analizamos la cuestion partiendo generalmente del número propuesto á su unidad, y de ésta al número que buscamos.

Los siguientes problemas resueltos por el *método de reduccion á la unidad* darán una idea exacta de él.

Problemas de proporciones simples.

1.º Si 3 sombreros cuestan \$ 5. ¿cuántos \$ costarán 9 sombreros?

Solucion. Puesto que 3 sombreros cuestan \$ 5., 1 sombrero costará $\frac{1}{3}$ de \$ 5. ó sean \$ 1 $\frac{2}{3}$; luego, 9 sombreros deberán costar 9 veces \$ 1 $\frac{2}{3}$, = \$ 15., respuesta buscada.

2.º Si 6 hombres hacen una obra en 80 dias, ¿en cuántos dias la harán 20 hombres?

Solucion. Si 6 hombres hacen la obra en 80 dias, 1 hombre la hará en 6 veces 80 dias ó sea en 480 dias; luego, 20 hombres deberán hacerla en la vigésima parte de 480 dias, = 24 dias.

3.º Si en 12 dias ando 80 leguas, ¿cuántas leguas andaré en 30 dias?

Solucion. Puesto que en 12 dias ando 80 leguas, en 1 dia andaré $\frac{1}{12}$ avo de 80, = 6 $\frac{2}{3}$ leguas, y por consecuencia en 30 dias deberé andar 30 veces 6 $\frac{2}{3}$ leguas, = 200 leguas.

4.º Si $\frac{3}{4}$ de metro de paño cuestan \$ 5., ¿cuántos \$ costarán $\frac{4}{5}$ de metro?

Solucion. Si $\frac{3}{4}$ de metro cuestan \$ 5., $\frac{1}{4}$ de metro costará $\frac{1}{3}$ de \$ 5, = \$ 1 $\frac{2}{3}$, y por lo tanto $\frac{4}{4}$ de metro ó sea 1 metro deberá costar 4 veces \$ 1 $\frac{2}{3}$, = \$ 6 $\frac{2}{3}$; luego, si 1 metro cuesta \$ 6 $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{5}$ de metro costará $\frac{1}{5}$ de \$ 6 $\frac{2}{3}$ ó sean \$ 1 $\frac{1}{3}$ y, por consecuencia, $\frac{4}{5}$ de metro deberán costar 4 veces \$ 1 $\frac{2}{3}$, = \$ 5 $\frac{1}{3}$.

5.º Si $\frac{4}{9}$ de un queso cuestan $\frac{4}{5}$ de \$ 1., ¿cuánto costarán $\frac{3}{4}$ de este queso?

Solucion. Si $\frac{4}{9}$ del queso cuestan $\frac{4}{5}$ de \$, $\frac{1}{9}$ costará $\frac{1}{5}$ de \$ y, por lo tanto, 1 queso deberá costar 9 veces $\frac{1}{5}$ de \$ ó sean \$ 1 $\frac{4}{5}$; luego, $\frac{3}{4}$ de queso costarán $\frac{3}{4}$ de \$ 1 $\frac{4}{5}$, = \$ 1 $\frac{7}{20}$.

Proporciones compuestas.

6.º Si 6 hombres hacen 20 mesas en 8 dias, ¿cuántos hombres harán 10 mesas en 3 dias?

Solucion. Puesto que 6 hombres hacen 20 mesas en cierto tiempo, 1 hombre hará $\frac{1}{6}$ de 20 mesas ó sean $3\frac{1}{3}$ mesas en igual tiempo; luego, si 1 hombre hace en cierto tiempo $3\frac{1}{3}$ mesas, para hacer 10 mesas en el mismo tiempo se necesitarán tantos hombres como veces caben $3\frac{1}{3}$ en 10, = 3 veces 1 hombre, = 3 hombres. —Por lo tanto, si 3 hombres hacen 10 mesas en 8 dias, para hacerlas en 1 dia se precisarán 8 veces 3 hombres ó sean 24 hombres; luego, para que las 10 mesas propuestas se hagan en 3 dias bastará $\frac{1}{3}$ de 24 hombres, = 8 hombres.

7.º ¿Cuáles son los intereses de $ 300 en 3 años al 6 °/₀ anual?

Solucion. Si los intereses de $ 1 en 1 año son 6 centavos, los de 3 años serán 3 veces 6 centavos, = 18; luego, los intereses de $ 300 deberán ser 300 veces 18 centavos = $ 54.

Regla conjunta.

8.º Si cambio 7 barriles de harina que se venden á $ 10, por azúcar que se vende á 20 centavos el kilo, ¿cuántos kilos de azúcar recibiré?

Solucion. Puesto que 1 barril de harina se vende en $ 10 y 1 kilo del azúcar en 20 centavos, es claro que por cada 1 barril deberé recibir tantos kilos de azúcar como veces caben 20 centavos en $ 10,=50 veces 1 kilo, = 50 kilos; luego, por los 7 barriles propuestos recibiré 7 veces 50 kilos de azúcar, = 350 kilos.

Compañía ó particion.

9.º Pio, Pedro y Antonio ganaron $ 300 en una especulacion, habiendo puesto Pio por su parte de capital social $ 300., Pedro $ 400., y Antonio $ 500. ¿Qué parte de la ganancia toca á cada asociado?

Solucion. Si los $ 1,200. del fondo social ganaron $ 300., cada $ 1. de dicho fondo ganará $\frac{1}{1200}$ de $ 300. ó sean 25 centavos; luego Pio ganó 300 veces 25 centavos, = $ 75.; Pedro 400 veces 25 centavos, = $ 100.; y Antonio 500 veces 25 centavos, = $ 125., cuyas tres cantidades reunidas hacen los $ 300 de la ganancia repartida.

10.º Si Pedro quiebra con $ 2000 de capital pasivo del cual corresponden $ 500 á Luis, 700 á José, y 800 á Diego, ¿cuántos $ corresponderán á cada uno de estos acreedores en el prorateo que se haga si el activo de Pedro no monta sinó á $ 1,500. ?

Solucion. Puesto que Pedro debe $ 2000 y solo entrega $ 1500., se sigue queá cada $ 1. del pasivo le corresponde $\frac{1}{2000}$avo de los $ 1500 del activo,=75 centavos; luego, á cada acreedor le tocan 75 centavos por cada $ 1. de su crédito.

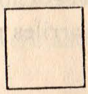
Avería gruesa.

11.° Estando en peligro de naufragar una fragata que venia de Rio Janeiro con un cargamento de café valorado en $ 40000., su capitan se vió obligado á echar al agua $\frac{1}{5}$ de dicho cargamento y tambien varios objetos pertenecientes á la obra muerta del buque por valor de $ 960., con el fin de salvar la nave y el cargamento. La fragata valia $ 30,000. y su flete importaba $ 2,000. ¿Qué tanto °/o de averia gruesa tuvieron los cargadores y el dueño del buque, y cuánto perdió Juan que llevaba $ 14,000. de interes en el cargamento?

Solucion. Puesto que el valor total del cargamento, buque y flete es $ 72,000. y el total de la avería $ 9360, se sigue que á cada $ 1 de dichos $ 72,000 le toca $\frac{1}{72000}$ avo de los $ 9360 de la avería sufrida ó sean $ 0.13, = 13 °/o ; luego, Juan perdió el 13 °/o de sus $ 14000,=$ 1820.

MEDICION DE SUPERFICIES.

Caso 1.° **Hallar la superficie de un cuadrado**

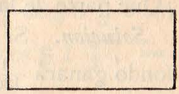


Multiplíquese uno de sus lados por sí mismo.

Ejemplo. ¿ Cuántos metros de superficie tiene una hectárea ó sea un cuadrado de 100 metros por lado ?

OPERACION. M. 100 × M. 100 = M.² 10000, superficie buscada.

Caso 2.° **Hallar la superficie de un rectángulo ó paralelógramo**



Multiplíquese su largo por su ancho.

Ejemplo. ¿ Cuántos metros superficiales mide un terreno rectangular que tiene 40 metros de largo por 10 de ancho ?

OPERACION. M. 40 × M. 10 = M.² 400, superficie buscada.

Ejemplo 2.° ¿ Cuántos piés superficiales contiene una tabla que mide 20 piés de largo por 8 pulgadas de ancho ?

OPERACION. 20 piés $\times \frac{8}{12}$ de pié $= 20 \times \frac{2}{3}$, $= \frac{40}{3}$, $= 13\frac{1}{3}$ piés de superficie.

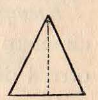
Ejemplo 3.º ¿Cuántos piés cuadrados contiene una viga de 18 piés de largo por 9 pulgadas de altura y 5 de ancho?

OPERACION. 18 piés $\times \frac{9 \times 5}{12} = 18 \times \frac{45}{12}$, $= 67\frac{1}{2}$ piés superficiales.

Ejemplo 4.º ¿Cuántos metros de alfombra de á 8 decímetros de ancho requiere el alfombrado de una sala que mide 9 metros de largo por 6 metros y 7 decímetros de ancho?

1.ª OPERACION. M. 9 × M. 6. 7 = M. 60.3

2.ª OPERACION. Dm. 603 ÷ Dm. 8 = M. 75 $\frac{3}{8}$.

Caso 3.º **Hallar la superficie ó el área de cualquier triángulo** 

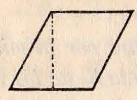
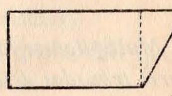
Multiplíquese su base por la mitad de su altura ó su altura por la mitad de su base.

NOTA. Puede tomarse como base de un *triángulo* cualquiera de sus tres lados, siendo su *altura* la perpendicular trazada desde uno de sus vértices hasta el médio de la base opuesta.

Ejemplo. ¿Cuántos metros superficiales hay en un campo triangular que tiene 200 metros de base y 160 de altura?

OPERACION. M. 200 × M. 80 = M.² 16000, metros superficiales buscados, ó M. 160 × M. 100 = M.² 16000.

Caso 4.º

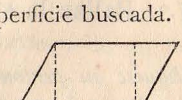
Hallar la superficie de un rombo  **ó de un romboide** 

Multiplíquese su base por su altura.

NOTA. La altura del *rombo* ó *romboide* es la perpendicular trazada desde la base hasta e lado opuesto.

Ejemplo, ¿Cuántos metros superficiales mide una chacra, con la forma de un rombo ó romboide, que tiene 500 metros de base y 300 de altura?

OPERACION. M. 500 × M. 300 = M.² 150000, superficie buscada.

Caso 5.º **Hallar la superficie de un trapezoide** 

Multiplíquese la mitad de la suma de sus bases por su altura.

NOTA. Llámanse bases de un *Trapezoide* sus dos lados paralelos.

Ejemplo 1.º ¿Cuántos metros de superficie tiene una zona cuyos lados paralelos miden 250000 metros y su altura 20000?

OPERACION. M. 125000 × M. 20000 = M² 2500000000, superficie buscada.

Ejemplo 2.º ¿Cuántos metros superficiales hay en una lonja de terreno cuyos lados paralelos suman 400 metros de longitud, si uno de sus estremos mide 100 metros de ancho y el otro 80?

OPERACION. M. 200 × M. 180, altura média ó sea la suma de los estremos, = M² 36000, superficie buscada.

Ejemplo 3.º ¿Cuántos metros superficiales mide una lengua de tierra que tiene 800 metros de longitud en sus dos bases, 140 metros de ancho en cada estremo y 60 metros en el medio?

OPERACION. M. 400 × M. 200, altura média ó sea la suma de un estremo + el medio, = M² 80000, superficie buscada.

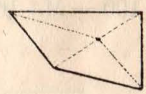
Ejemplo 4.º ¿Cuántos decímetros de superficie contiene una tabla de 42 decímetros de largo si en uuo de sus estremos mide 5 decímetros de ancho y en el otro 4 decímetros?

OPERACION. Dm. 21 × Dm. 9, altura média ó sea la suma de los estremos, = Dm.² 189, superficie buscada.

Ejemplo 5.º ¿Cuántos piés superficiales hay en una tabla de 10 piés de largo si tiene 18 pulgadas de ancho en cada uno de sus estremos y 12 pulgadas en el medio?

OPERACION. 5 piés × 2 $\frac{1}{2}$ piés, altura média ó sea la suma de un estremo + el medio, = 12 $\frac{1}{2}$ piés cuadrados, superficie buscada; ó, 60 pulgadas × 30 pulgadas = 1800 pulgadas cuadradas, = 12 $\frac{1}{2}$ piés de superficie.

Caso 6.º **Hallar la superficie de un trapécio**

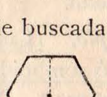


Multiplíquese la diagonal que se tire por la mitad de la suma de las perpendiculares trazadas desde la diagonal tirada hasta los vértices opuestos.

Ejemplo. ¿Cuántos metros superficiales mide un potrero, con la forma de un trapécio, si su diagonal tiene 3000 metros, una de sus perpendiculares 800 metros y la otra 600?

OPERACION. M. 3000 × M. 700 = M² 2100000, superficie buscada.

Caso 7.º **Hallar la superficie de un polígono regular**



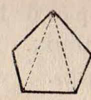
Multiplíquese su perímetro por la mitad de la perpendicular trazada desde el centro del polígono hasta el médio de cualquiera de sus lados.

NOTA. Llámase *perímetro* la suma de todos los lados de una figura curvilínea.

Ejemplo. ¿Cuántos metros superficiales tiene una estancia, con la forma de un polígono regular, si su perímetro mide 30000 metros y su perpendicular 5000?

OPERACION. M. 30000 × 2500 = M² 75000000, superficie buscada.

Caso 8.° **Hallar la superficie de un polígono irregular**



Para hallar el área ó la superficie de un polígono irregular de cuatro ó mas lados, compártasele en triángulos por médio de diagonales trazadas desde un mismo vèrtice; búsquese el área á cada uno de estos triángulos, adiciónense, y la suma que resulte será la superficie total buscada.

Ejemplo. ¿Cuántos metros superficiales mide un terreno, en forma de polígono irregular de cinco lados, si tiene tres triángulos con 2000 metros de área el primero, 2500 el segundo, y 2100 el tercero?

OPERACION. M² 2000 + 2500 + 2100 = M² 6600, superficie buscada.

MEDICION DE VOLÚMENES Y CAPACIDADES.

Para hallar el volùmen ó la solidez de un cuerpo, ó la capacidad de un espacio, que tenga sus lados perpendiculares ó á escuadra, multiplíquense entre sí su largo, ancho y altura ó espesor, y el producto total que resulte será su CUBO *ó la respuesta buscada.*

Ejemplo. 1.° ¿Cuántos piés cúbicos ó de volúmen mide un canto que tiene 4 piés de largo, 4 de ancho y 4 de altura ó espesor?

OPERACION. 4 piés × 4 × 4 = 64 piés cúbicos, volúmen buscado.

Ejemplo 2.° ¿Cuántos piés cúbicos contiene una pieza de quebracho que mide 5 varas de largo, 2 piés de ancho y 20 pulgadas de altura?

OPERACION. 15 piés × 2 piés × $1\frac{2}{3}$ piés = 50 piés cúbicos; ó 180 pulgadas × 24 pulgadas × 20 pulgadas = 86400 pulgadas cúbicas, ÷ 1728 pulgadas cúbicas, = 50 piés cúbicos.

Ejemplo 3.° ¿Cuántos decímetros cúbicos de capacidad tiene un cajon de 12 decímetros de largo, 8 de ancho y 6 de altura ó profundidad?

OPERACION. Dm. 12 × 8 × 6 = Dm.³ 576, capacidad buscada.

Ejemplo 4.° ¿Cuántos metros de capacidad tiene la bodega de un buque si mide 10 metros de longitud por 6 de ancho y 5 de altura?

OPERACION. M. 10 × 6 × 5 = M³ 300, capacidad buscada.

Palos redondos.

Para hallar el volúmen de un palo redondo ú otro cuerpo análogo, multiplíquese su largo por el cuadrado de la CUARTA PARTE *de su circunferencia.*

Ejemplo 1.° ¿Cuántos piés cúbicos ó de volúmen tiene un palo redondo que mide 20 piés de largo y 2 piés de circunferencia?

OPERACION. 20 piés × 0.25, cuadrado de la cuarta parte de 2 piés, = 5 piés cúbicos.

Ejemplo 2.° ¿Cuántos decímetros cúbicos ó de volúmen contiene una columna redonda de 4 metros de largo y 12 decímetros de circunferencia média?

OPERACION. Dm. 40 × Dm. 9, cuadrado de la cuarta parte de 12, = Dm.^{3} 360, volúmen buscado.

NOTA. Dividiéndose en 3 partes iguales el largo de un cuerpo redondo, su *circunferencia média* será la que tenga á los $^2/_3$ de su estremo mas grueso.

Pipas, barriles, etc.

Para hallar el contenido ó la capacidad de una pipa, etc., *multiplíquense entre sí los diámetros de sus estremos y su largo, y dedúzcase una quinta parte á este producto total; las* $\frac{4}{5}$ *partes restantes serán la respuesta buscada.*

Ejemplo. ¿Cuántos piés cúbicos de capacidad tiene un tonel que mide 3 piés y 8 pulgadas de diámetro en cada uno de sus estremos si su largo es de 5 piés y 7 pulgadas?

1.ª OPERACION. $3\frac{8}{12}$ piés $\times 3\frac{8}{12} \times 5\frac{7}{12} = \frac{129712}{1728}$, $=$ 75.0648 piés cúbicos.

2.ª OPERACÍON. 75.0648 — 15.01296, quinta parte, = 60.05174 piés cúbicos, capacidad buscada.

PESO ESPECÍFICO.

Se llama *peso específico* de un cuerpo su propio peso bajo un volúmen dado con relacion al peso de otro cuerpo tomado como *unidad de medida.*

La sustancia que generalmente se emplea como *unidad de medida* para comparar el peso de las demás sustancias es el *agua destilada* á la temperatura de su condensacion máxima, á causa de la exacta relacion que hay entre las medidas métricas de capacidad y de peso puesto que 1 *decímetro cúbico* de agua destilada representa exactamente el volúmen del *litro*, y 1 litro en el vacío pesa 1 *kilógramo.*

Por lo tanto, si 1 decímetro cúbico de *carbon vejetal* pesa 250 *gramos* ó sea la cuarta parte de 1 litro de agua destilada, el *peso específico* del carbon vejetal será de 250 *gramos,* cuarta parte de 1 kilógramo; y, así mismo, si 1 decímetro cúbico de *platino forjado* pesa 23 litros de agua destilada ó sean 23 kilógramos, diremos que el *peso específico* del platino forjado es de 23 *kilógramos, etc.*, *etc.*

Tabla de pesos específicos.

1 decímetro cúbico ó 1 litro de	kilos	gramos	1 decímetro cúbico ó 1 litro de	kilos	gramos
Agua destilada	1	000	Harina de 1.ª clase	1	035
Id. de mar	1	026	Hielo	0	930
Alcohol puro ó anhidro	0	795	Leche de vaca	1	032
Id. de 85 grados	0	850	» de cabra	1	034
Id. de 60 id	0	914	» de oveja	1	040
Aguardiente de 22 grados	0	924	» de burra	1	035
Id. de 19 id	0	942	Madera de caoba	1	060
Id. de 18 id	0	948	» de ébano	1	300
Acido sulfúrico de 66 grados	1	847	» de nogal ó de olmo	0	671
Amoniaco líquido de 23 id	0	917	» de cedro	0	596
Aceite de comer ó de olivas	0	915	» de roble	0	820
» de castor	0	941	» de castaño	0	600
» de linaza	0	940	» de campeche	0	913
» de almendras	0	917	» de encina	0	750
» de ballena	0	923	» de pino	0	657
» volátil de trementina	0	870	» del Brasil	1	031
Acero en barras	7	830	Mármol blanco	2	771
» fundido	7	920	» veteado	2	650
Asfalto	1	336	Marfil	1	917
Azúcar	1	606	Mercurio	13	598
Avena	0	478	Oro fundido	19	260
Bronce de cañon	8	500	» batido	19	360
Carbon vegetal	0	250	Plata fundida	10	470
» de piedra compacto	1	329	» batida	10	510
» » » desmenuzado	0	800	Platino puro	21	530
», ó ciscon de gas	0	340	» forjado	23	000
» » » de horno	0	400	Plomo	11	352
Cerveza	1	020	Piedra de granito	2	660
Cebada	0	633	Papas	0	940
Centeno	0	740	Suero de leche de vaca	1	026
Cera blanca	0	968	Sebo comun	0	942
Cloroformo	1	480	Sal de mar	2	207
Cristal de roca	2	683	Súlfuro de carbono	1	271
» comun	2	488	Tierra vegetal	1	110
Cobre fundido	8	850	Vidrio comun	2	642
» laminado	8	950	Vino ordinario de mesa	0	920
Diamante	3	530	» de Burdeos	0	994
Estaño fundido	7	290	» de Málaga	1	056
Espíritu de vino de 36 grados	0	848	» de Oporto	0	996
» » de 33 id	0	863	» de Borgoña	0	992
Fósforo	1	770	» de Champagne	0	962
Goma elástica ó geve	0	933	Vinagre blanco	1	013
Hierro forjado, en barras	7	788	» » destilado	1	009
Id fundido	7	207	Yeso	0	960

Hallar el peso de una sustancia cuyo volúmen conocemos.

Multiplíquese el volúmen por el peso específico de la sustancia propuesta, y el producto será el peso buscado.

Ejemplo. ¿Cuántos kilos pesa el vino de Burdeos contenido en un barril de 20 galones ó, sea, de 76 litros de capacidad?

OPERACION. 76 litros × Kilos 0.994, peso específico del vino de Burdeos, = Kilos 75.544, peso buscado.

Advertencia. Si el contenido del barril hubiera sido agua comun en vez de vino, su peso seria de unos 76 kilos porque es casi insignificante la diferencia que hay entre el peso del agua destilada y el peso del agua comun.

Hallar el volúmen de una sustancia cuyo peso conocemos.

Divídase el peso dado por el peso específico de la sustancia propuesta, y el cociente será el volúmen buscado.

Ejemplo. ¿ Cuántos litros de capacidad ó de volúmen tiene un barril de vino de Burdeos, cuyo líquido pesa 75.544 kilos?

OPERACION. Kilos 75.544 ÷ Kilos 0.994, peso específico del vino de Burdeos, = 76 litros ó, sean, 20 galones de volúmen.

FIN.