

Como puede calcularse el cambio sobre Inglaterra, basando el cálculo en los 48 peniques que vale el peso, se resuelve el siguiente problema bajo ese supuesto.

PROBLEMA.—¿Cuántas £ se recibirán en L/ sobre Londres por \$558 que se entregan en efectivo al cambio de  $45\frac{1}{4}$  peniques?

RACIOCINIO.—Como la L/ debe ser de menor valor que el que en efectivo se entrega, la operación debe plantearse así:

$$48 : 45\frac{1}{4} :: 558 :: x = \$526,03$$

OPERACIÓN PARA CONVERTIR LOS PESOS EN £.

\$ 526,03		\$ 5 que contiene la £.	
526,03		5,00	
02603		105 £ 4 chs. 1 d. s.	{ Valor de la letra solicitada.
103			
×		20 chs.	
2060			
060			
×		12 d. s.	
120			
60			
720			
220			

La operación práctica será la que se acaba de verificar, omitiendo la Regla de Tres.

Para concluir esta parte de la Aritmética, se advierte que los cambios que frecuentemente se practican con los Estados Unidos del Norte y con España se calculan bajo el mismo respecto que los cambios nacionales ó interiores que quedan explicados; esto es, basándolos en el tanto por ciento que se estipule, en razón de que la moneda superior de plata en estas naciones es de igual valor que la de México.

Como ejemplo relativo á lo expuesto, se propone el siguiente problema de frecuente uso en la práctica.

Con el siguiente problema se da á conocer la manera legal de deducir el tanto por ciento que por comisión y corretaje debe cobrarse en esta clase de operaciones.

PROBLEMA.—Se tienen \$1000 por cuenta de un corresponsal, cuyo individuo da orden de situárselos en Nueva York, estando el cambio sobre aquella plaza al 10 p% de premio, y, teniendo además que deducir el 1 p% de comisión y  $\frac{1}{4}$  p% de corretaje: ¿de qué cantidad se deberá tomar la letra?

RACIOCINIO.—Para resolver este problema legalmente, es necesario, en primer lugar: buscar la cantidad neta sobre la cual debe verificarse el cambio al 10 p% de premio. Esto se conseguirá deduciendo de la cantidad total el 1 y  $\frac{1}{4}$  p% que importa la comisión y el corretaje, y sobre la cantidad que se encontrare se calculará el 10 p% del premio indicado. Por lo expuesto se comprenderá que para resolver este problema se necesitan dos operaciones como las que á continuación se practican:

$$101,25 : 100 :: 1000 : x = \$987,65$$

Cantidad que queda disponible después de deducir lo correspondiente al  $1\frac{1}{4}$  p% por comisión y corretaje.

Conocida ya la cantidad que queda disponible para tomar la L/ se planteará el segundo problema de este modo:

$$110 : 100 :: 987,65 : x = 897,87$$

Que es el valor de que se deberá tomar la Letra sobre Nueva York.

Para comprobar la exactitud de la operación, se practica el siguiente cálculo:

Valor de la Letra sobre Nueva York.....	\$ 897,87
Premio sobre la misma, 10 p%.....	89,78
Total á pagar por la Letra.....	\$ 987,65
Comisión y corretaje $1\frac{1}{4}$ p%.....	12,35
Cantidad primitiva.....	1000,00

Otro problema relativo á la Regla de Cambio que frecuentemente se ofrece, es el que sigue: El procedimiento que el comerciante emplea para su resolución, no puede fácilmente comprobarse ni demostrarse, lo que da margen á que se le suponga empírico. Por esto el autor de esta obra expone en seguida tanto la comprobación como la demostración que ha formulado y que juzga satisfactorias.

PROBLEMA.—37 peniques de cambio, ¿á qué tipo ó tanto por ciento equivalen? Y se propondrá un problema de cambio sobre Londres, á propósito del caso para comprobarlo.

$$37 \text{ pen.} : 11 \text{ pen.} :: \$100 : \$ x = \frac{11 \times 100}{37} = \$ 29\frac{27}{37} \text{ p\%}; \text{ lo que se demuestra al fin.}$$

Para mayor claridad se traduce esta proporción diciendo: Si con 37 peniques se ganan 11 peniques, con 100 pesos cuánto se ganará?

Problema á propósito del caso para comprobar que 37 peniques equivalen en el cambio á \$ 29 $\frac{27}{100}$  p/o.

¿Cuánto se cobrará por una Letra de cambio que se vende sobre Londres de 500 £ á 37 peniques de cambio?

$$37 \text{ d. s.} : 240 \text{ d. s.} :: 500 \text{ £} : \$x = \frac{500 \text{ £} \times 240 \text{ d. s.}}{37 \text{ d. s.}} = \$3243,24 (1)$$

¿Cuánto se cobrará por una L/ que se vende sobre Londres de 500 £, ó de \$2500 al 29 $\frac{27}{100}$  p/o de cambio?

$$\$100 : \$129\frac{27}{100} :: \$2500 : \$x = \frac{\$2500 \times \$129\frac{27}{100}}{\$100} = \$3243,24 (1)$$

Demostración de por qué, para encontrar la equivalencia de 37 peniques de cambio, igual á \$29 $\frac{27}{100}$  p/o, se comparan los 37 peniques con 11 peniques, como se verificó.

48 peniques representan el valor del peso, y además, en el caso, el capital y el premio reunidos. Por eso se resta el capital de 37 peniques ajustado por cambio, del conjunto 48, quedando por diferencia los 11 peniques que de utilidad se obtienen. Así: 48—37=11.

Pues así se verifica exactamente el cálculo para encontrar entre 129 $\frac{27}{100}$ , capital y premio, y el capital líquido de \$100, el premio solo.

$$\text{Así: } \$129\frac{27}{100} - \$100 = \$29\frac{27}{100}$$

## CAMBIOS POR ARBITRAJE.

La Regla de arbitraje sirve para determinar la equivalencia de algún valor, en moneda, por medio de otras equivalencias homogéneas relacionadas entre sí, cuya operación verifica el negociante para averiguar la manera más ventajosa de efectuar la situación de dinero de una plaza de comercio á otra.

Esta operación lleva el nombre indicado, porque realmente es un arbitrio que tiene el calculista para inquirir el procedimiento que deba emplear con mejor éxito en las cuestiones de que se está tratando.

Tal regla se deriva de la que se conoce con el nombre de "Conjunta," sirviendo la especial de que se está haciendo mención para calcular precisamente las relaciones de la moneda.—La referida operación se forma del conjunto de varios cambios simples, reconcentrando las diversas reglas de tres que en sus cálculos debieran considerarse.

REGLA GENERAL.—Se establecerán tantas igualdades como relaciones se tengan que considerar, según exprese la proposición, debiendo asentar por primer término de la igualdad primera, la incógnita, y por segundo término la cantidad que se quiera cambiar y que determinará el problema. Las demás igualdades llevarán por primer término la relación inmediata que aparezca en la cuestión que se resuelva, y cuya relación sea de la misma especie de la segunda anterior, continuando la organización de las igualdades de todas las demás relaciones bajo la consideración indicada, hasta concluir con ese planteo.

Si las relaciones fueren todas de la misma especie, como puede suceder, entonces se organizarán las igualdades por medio de las reglas ó reflexiones dadas para las operaciones de cambio. Después de planteada así la cuestión, se multiplicarán entre sí los segundos términos ó miembros de las igualdades, y su producto se dividirá por el producto de los primeros términos, multiplicados entre sí. El cociente que resultare representará el dato que se trataba de encontrar.

PRIMER PROBLEMA.—Cambiar de México á Londres \$5000 á 42 peniques; ó de México á París hacer el mismo cambio á 4, 40 fs. ó un peso, y de París á Londres á 24,25 fs. por una libra esterlina. ¿De qué valor se recibirá la Letra en uno y otro caso, y cuál será más ventajoso?

ANÁLISIS.—El problema anterior, así como todos los de su género, exige dos operaciones: la primera, que es la que se considera como cambio directo, y consiste en hallar lo que importa el cambio de México á Londres, según la operación común y corriente que ya se dió á conocer, y la segunda que comprende el cambio por la comparación de varias relaciones de moneda, lo que constituye la Regla de Arbitraje, la cual se practicará según se deja expuesto.

1ª OPERACIÓN.—CAMBIO DIRECTO.

\$ 5000
× 42 d. s.
210000   240 d. s. d la L/
1800
01200
0000

1ª OPERACIÓN.—CAMBIO INDIRECTO Ó POR ARBITRAJE.

£ x = \$ 5000
\$ 1 = fs. 4,40
fs. 24,25 = £ 1

$$x = \frac{5000 \times 4,40 \times 1}{24,25 \times 1} = 907 \text{ £ } 4 \text{ chs. } 3 \text{ d. s. valor de la L/}$$

VERIFICACIÓN.—22000,00   24,25
0017500
00525
× 20
10500
00800
× 12
9600
2325

Las operaciones que anteceden dan á conocer que por el cambio directo se obtiene una Letra sobre Londres, de. . . . . 875 £ y que por el cambio indirecto ó por arbitraje se tiene una Letra sobre Londres, de. . . . . 907 £ 4 chs. 3 d. s. resultando una diferencia de ventaja en el arbitraje de 32 £ 4 chs. 3 d. s. Por lo mismo, el cambio por arbitraje es preferible.

Rectificación y Demostración del Cálculo por Arbitraje, resolviendo la misma operación por las distintas Reglas de Tres necesarias para los cambios particulares que ella comprende.

\$1 : fs. 4,40 :: \$5000 : fs. x = fs. 22000 valor de la Letra sobre París

5000
22000,00
fs. 24,25 : £ 1 :: fs. 22000 : £ x = 907 £ 4 chs. 3 d. s. valor de la Letra.

VERIFICACIÓN.—22000,00 | 24,25

0017500
00525
× 20 chs.
10500
00800
× 12 d. s.
9600
2325

Valor de la Letra igual al de la operación anterior.

SEGUNDO PROBLEMA.—Cambiar de México á Nueva York \$8000 al 15 p/o, ó de México á Guanajuato la misma cantidad al 3 p/o, de Guanajuato á Tampico al 4 p/o y de Tampico á Nueva York al 8 p/o: ¿cuál operación produce mayor ventaja?

2ª OPERACIÓN.—CAMBIO DIRECTO.

115 : 100 :: 8000 : x = \$6956,52 valor de la Letra.

VERIFICACIÓN.—8000,00 | 115

1100
00650
0750
0600
0250
020

2ª OPERACIÓN.—CAMBIO INDIRECTO Ó POR ARBITRAJE.

ANÁLISIS PARA EL CAMBIO POR ARBITRAJE.—El problema que está considerándose, y que el autor de esta obra no ha encontrado en otra alguna, presenta algunas dificultades para su planteo por arbitraje, á consecuencia de que las relaciones todas tienen por tipo ó base una misma unidad de moneda, esto es, el peso; nulificando esto la parte más clara de la

regla, de empezar cada igualdad con la especie misma que acabó la anterior. Para facilitar ese planteo, hágase bajo las mismas reflexiones que se marcaron para los cambios interiores, como sigue:

Para la primera igualdad se raciocinará de este modo: se busca por resultado de la operación el valor de la Letra que se recibirá sobre Guanajuato; el cálculo se verificará con descuento, supuesto que vale más el el dinero en la capital de México que en la de Guanajuato, y la Letra deberá representar mayor valor que la cantidad que en México se entrega en efectivo; por todo esto se dirá: por \$97 que se entregan en efectivo en México se reciben \$100 en Letra sobre Guanajuato, luego \$97=100 por equivalencia.

Después, calculando la operación en Guanajuato, resultará: que la operación numérica manifestará el valor de la Letra sobre Tampico, que cambio es con premio por valer menos el dinero en Guanajuato; y por último que dicha Letra representará un valor menor que el que en efectivo se entregue en Guanajuato; por consecuencia, queda 104=100 por equivalencia.

Por último, en Tampico el cálculo sería: buscar el valor en Letra sobre Nueva York; el cambio es con premio por valer menos el dinero en Tampico, y dicha Letra será de menor valor que la cantidad que en efectivo se entrega; por todo lo cual resulta 108=100 por equivalencia.

Planteando la operación de arbitraje quedará:

$$\begin{matrix} \$ & x = & \$ & 8000 \\ \$ & 97 = & \$ & 100 \\ \$ & 104 = & \$ & 100 \\ \$ & 108 = & \$ & 100 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix} \right\} \$ x = \frac{8000 \times 100 \times 100 \times 100}{97 \times 104 \times 108} = \$7342,79 \text{ valor de la L/}$$

Verificación.	Verificación.
104	8000000000   1089504
× 97	03734720    7342,79
-----	04662080
728	03040640
936	08616320
-----	09897920
10088	0092384
× 108	
-----	
80704	
100880	
-----	
1.089,504	

Por arbitraje se recibirá una Letra de ..... \$ 7342,79  
 Por el cambio directo se recibirá una Letra de ..... 6956,52  
 Diferencia que se obtiene de ventaja por arbitraje ..... \$ 386,27

*Rectificación y Demostración del Cálculo por Arbitraje, reconcentrando las diversas Reglas de Tres de que se compone.*

1os. términos divisores	2os. términos factores.	3os. términos factores.
97	100	8000 : x
104	100	: x : x'
108	100	: x' : x''

$$x = \frac{8000 \times 100 \times 100 \times 100}{9 \times 104 \times 108} = \$7342,79 \text{ valor de la Letra.}$$

Verificación.	Verificación.
104	8000000000   1089504
× 97	03734720    7342,79 valor de la Letra.
-----	04662080
728	03040640
936	08616320
-----	09897920
10088	0092384
× 108	
-----	
80704	
100880	
-----	
1.089,504	

También es oportuno exponer algunas operaciones que enseñen cómo se convierten varas á yardas, ó yardas á varas, por ofrecerse frecuentemente dichas operaciones y no haberse presentado la ocasión de darlas á conocer. La relación que en tal caso se considera es la de 100 yardas=109,11 varas.

PROBLEMA.—¿Cuántas varas contienen 275 yardas?

RACIOCINIO.—Como la yarda es de mayor extensión que la vara, al convertir yardas en varas deberán resultar más; por esto la operación se planteará de este modo:

$$100 : 109,11 :: 275 : x = 300,0525 \text{ varas pedidas.}$$

La operación práctica sería la misma suprimiendo la Regla de Tres.

PROBLEMA.—¿Cuántas yardas contendrán 300,0525?

RACIOCINIO.—Como la vara es de menor extensión que la yarda, al convertir varas á yardas deberá resultar menor número de yardas, por eso el planteo será:

$$109,11 : 100 :: 300,0525 : x = 275 \text{ yardas pedidas.}$$

La operación práctica sería la misma que acaba de verificarse, suprimiendo solamente la Regla de Tres.

La operación práctica sería la misma que acaba de verificarse en el planteo de esta regla de Tres. La operación práctica sería la misma que acaba de verificarse en el planteo de esta regla de Tres. La operación práctica sería la misma que acaba de verificarse en el planteo de esta regla de Tres.

Con lo expuesto respecto de las OPERACIONES SUPERIORES DE LA ARITMÉTICA, deja cumplido el autor su propósito, que fué, como repetidas veces ha manifestado, el dar á conocer fundamentalmente y hasta donde posible le fuera, dichas operaciones, omitiendo las abreviaturas que en ellas cupieran, procurando con esto la mayor claridad posible, á fin de evitar toda confusión.

Concluye manifestando públicamente su verdadero reconocimiento á los señores que, con la mayor benevolencia, aceptaron la comisión que les encargó, de examinar esta obra, cuya misión desempeñaron escrupulosamente, dando por resultado la rectificación de varios puntos de los que la citada obra contiene.

México, Febrero de 1878.

BERNARDINO DEL RASO

*Bernardino del Raso.*