

diferentes precios de la carga de harina: dispondré la proporcion de este modo:

11 pesos, precio: 13 pesos, precio : : 28 onzas,  $33 \frac{1}{11}$  onzas, peso que se pide.

En una plaza sitiada hay víveres para 8 meses, ¿a cuánto se debe reducir la racion diaria para que los víveres duren 10 meses? Representaré por 1 esta racion, y serán las cantidades relativas 8 meses y 1 racion, y las de un mismo nombre 10 meses y 8 meses; dispóngolas como se ve.

10 meses: 8 meses : : 1 racion  $\frac{8}{10}$  racion  $6 \frac{4}{5}$ , que es á lo que se reduce la racion diaria: de modo que si en el primer caso de la cuestion expresada, la racion era del peso de dos libras, en el segundo se disminuye á los  $\frac{4}{5}$ , y lo mismo sucederia si tuviese el peso de 3, 4 &c. libras.

### CAPITULO XIX.

#### *De la regla de tres compuesta.*

P. Qué se entiende por regla de tres compuesta?

R. La que tiene mas de cuatro términos.

P. Cómo se resuelve una regla de tres compuesta?

R. Por medio de varias reglas de tres simples, las cuales á veces son todas directas, á veces todas inversas, y á veces mixtas de directas é inversas.

P. Demostradme con ejemplos la práctica de la regla de tres compuesta.

R. Supongamos que 20 hombres hacen 160 varas de obra en quince dias, y se quiere saber cuántas varas trabajarán 30 hombres en doce dias. Buscaré primero el número de varas que trabajarán los 30 hombres en el mismo tiempo que 20 hombres trabajan 160 varas, esto es, en 15 dias, diciendo: si 20 hombres hacen 160 varas, 30 hombres harán mas; por lo que la regla de tres es directa, que dispongo de este modo:

20 hombres: 30 hombres : : 160 varas: 240 varas que trabajarán los 30 hombres en 15 dias. Para saber las

varas que harán en 12 dias diré: si en 15 dias los 30 hombres trabajan 240 varas, en 12 dias trabajarán menos de 240 varas; dispongo, pues, los términos como se ve.

15 dias: 12 dias : : 240 varas: 192 varas que se piden.

P. Antes de pasar adelante, ¿hay algunas observaciones que hacer acerca de la resolución de las cuestiones que dependen de la regla de tres compuesta?

R. Si, y son: que siempre que la cuestion se tiene que resolver por medio de reglas de tres simples, es necesario suponer iguales dos circunstancias de la tal cuestion, para formar una de las proporciones que conducen á la resolución del problema, y que el cuarto término de dicha proporcion y las circunstancias que antes se supusieron iguales, han de entrar en otras de las proporciones que sirven para satisfacer el caso que se propone. Por ejemplo: en la cuestion anterior, para formar la primera proporcion no se tuvo como dato á los 15 ó 12 dias, que fué lo mismo que suponer iguales estas dos circunstancias, y en la segunda proporcion aparecen los mismos datos 15 dias y 12 dias, y el cuarto término 240 varas de la primera proporcion; todo lo cual se observará en los ejemplos siguientes:

Supongo que un ingeniero de minas tiene necesidad de abrir un socavon, en un terreno de cierta dureza, de 70 varas de largo,  $2 \frac{1}{2}$  de alto y  $1 \frac{1}{2}$  de ancho, con el fin de desaguar las labores de una veta, y quiere calcular el importe de esta obra, sabiendo que otro socavon de 50 varas de largo, 3 de alto y dos de ancho, construído en otro terreno de la misma dureza, costó 5.500 pesos. Para esto se formará la primera proporcion sin atender mas que á la longitud de los socavones, esto es, se supondrá que las alturas y los anchos son iguales, y tendrémos.

50 largo: 70 largo : : 5.500 pesos: 7.700 pesos, valor del socavon en los supuestos expresados. Ahora, suponiendo los anchos iguales, diremos: si un socavon de 3 varas de alto importa 7.700 pesos, si tuviera  $2 \frac{1}{2}$  varas de alto importaria menos; dispongo, pues, los términos como se ve.

3 varas, alto:  $2\frac{1}{2}$  varas alto :: 7.700 pesos:  $6.416\frac{2}{3}$  pesos valor del socavon, en el supuesto de ser iguales los anchos, es decir de que el ancho del expresado socavon seria de dos varas; pero debiendo ser de  $1\frac{1}{2}$  diré: si un socavon de 2 varas de ancho importa  $6.416\frac{2}{3}$  pesos, siendo de  $1\frac{1}{2}$  varas de ancho importará ménos: plantearé la proporcion de este modo:

2 varas, ancho:  $1\frac{1}{2}$  varas, ancho ::  $6.416\frac{2}{3}$  pesos:  $4.812\frac{1}{2}$  pesos, valor del socavon que se ha de abrir.

Qué capital dará 90 pesos de ganancia en 8 meses á razon de un 5 por 100 al año ó 12 meses? Buscaré primero la ganancia que el capital produce al año, diciendo: si en 8 meses da el capital 90 pesos de ganancia, en 12 meses dará mas; plantearé la proporcion de este modo:

8 meses: 12 meses: 90 pesos, ganancia: 135 pesos, ganancia en los doce meses. Ahora diré: si los 5 pesos vienen del capital 100 pesos, la ganancia 135 pesos, vendrá de un capital mayor, esto es:

5 pesos, ganancia: 135 pesos, ganancia :: 100 pesos, capital: 2.700 pesos capital pedido.

P. Sé que 8 hombres en 10 dias, trabajando en cada dia 6 horas, han segado 50 fanegas de trigo: 4 hombres en 12 dias, trabajando 9 horas al dia, ¿cuántas fanegas segarán?

Aquí tendré que hacer las tres siguientes proporciones.

8 hom. :	4 homb. ::	50 f. :	25 f.
10 d. :	12 d. ::	25 f. :	30 f.
6 h. :	9 h. ::	30 f. :	45 f.

y saco que se segarán 45 fanegas de trigo.

P. Trabajando 16 caballerías en unas bombas 12 horas al dia, han sacado cierta cantidad de agua en 8 dias. ¿cuántos dias necesitarán para lo mismo 10 caballerías trabajando 15 horas al dia?

R. Se reducirán los cinco números á tres, considerando que 16 caballerías á 12 horas al dia trabajan lo mismo que 12 veces 16 caballerías, que son 192 en una

hora. Del mismo modo 10 caballerías á 15 horas, son tanto como 15 veces 10 caballerías en una hora, que son 150. Pero como estas son ménos que las otras 192, necesitarán mas tiempo para sacar la misma cantidad de agua, y será una regla de tres inversa que se ordenará así:

150 : 192 :: 8 :  $10\frac{8}{5}$ ; que son los dias pedidos.

## CAPITULO XX.

### *De las reglas de descuento y de trueque.*

P. Demostradme con algunos ejemplos la práctica de la regla de descuento.

R. supongamos que á un colector le pertenece un 12 por 100 de las cantidades que colecta, y que habiendo reunido 50.000 pesos, se quiere saber la parte que debè entregar de esta cantidad. Es claro que de cada 100 pesos se deben descontar ó quitar 12 pesos que pertenecen al colector, por lo que quedarán cada 100 pesos reducidos á 88 pesos, y solo se trata ya de saber á cuánto se reducirán los 50.000 pesos, diciendo: si 100 pesos se reducen á 88, ¿á cuántos se reducirán 50.000? esto es:

100 : 88 :: 50.000 : 44.000 pesos, cantidad pedida.

Un comerciante presta á otro 5.500 pesos en efectos, con la condicion de que si se los paga de contado en el término de un año, le descontará un 10 por 100; llegado este caso, ¿cuánto pagará el deudor al acreedor? En esta cuestion hay que buscar primero un capital que, junto con sus ganancias, al 10 por 100, produzca en un año 5.500 pesos, diciendo: si 100 mas 10 vienen de 100, 5.500 vendrán de una cantidad que calculo de este modo:

110 : 5.500 :: 100 : 5.000 pesos, que es lo que debe pagar el deudor al acreedor.

Un comerciante compró, en partidas, varas de paño que le costó cada una  $4\frac{1}{2}$  pesos, y las vendió á 8 pesos, ¿cuánto ganó por 100 en esta venta? Resto  $4\frac{1}{2}$  de 8, y

la diferencia  $3\frac{1}{2}$  expresa lo que ganó con  $4\frac{1}{2}$ . Ahora digo: si con  $4\frac{1}{2}$  se ganaron  $3\frac{1}{2}$ , con 100 se ganaría una cantidad que calculo como se ve.

$4\frac{1}{2} : 100 :: 3\frac{1}{2} : 77\frac{7}{8}$  pesos, ganancia por 100 que se pide.

Habiendo importado 4.420 pesos 1.130 piezas de bretaña, se quiere saber el precio á que se deberán vender para ganar un 42 por 100 en la venta. Resolveré la cuestion, diciendo: si 100 se aumentan á 142, 4.420 já cuánto se aumentarán? Dispongo la regla de este modo:

$100 : 4.420 :: 142 : 6.276\frac{2}{3}$  pesos, precio pedido.

Hasta aquí la resolucion no corresponde mas que al importe de todas las piezas de bretaña. Para saber el valor de cada una, se dividirá dicho importe por el número de piezas, y tendremos resuelta completamente la cuestion, pues el cociente será el precio á que cada una deberá venderse.

P. Manifestadme con ejemplos la práctica de la regla de trueque.

R. Supongamos que la libra de café vale en dinero 6 reales, y trocada por chocolate  $6\frac{1}{2}$  reales; la libra de chocolate, que vale 7 reales, já cuánto subirá en el trueque? Resolverémos esta cuestion por medio de la proporcion:  $6 : 7 :: 6\frac{1}{2} : 7$  reales y 7 granos, valor del chocolate en el trueque.

La vara de paño vale  $8\frac{1}{2}$  pesos, y trocada por piezas de bretaña 9 pesos; la pieza de bretaña que vale  $5\frac{1}{2}$  pesos já cuánto subirá en el trueque? Formaré la proporcion como se ve.

$8\frac{1}{2} : 9 :: 5\frac{1}{2} : 5$  pesos, 6 reales y  $7\frac{1}{7}$  granos, valor de la bretaña en el trueque.

La arroba de azúcar vale en dinero  $2\frac{3}{4}$  pesos, y en trueque por cacao 3 pesos; la arroba de cacao que vale en dinero  $15\frac{1}{2}$  pesos, já cuánto subirá en el trueque, pagándose la tercera parte al contado? Rebajo la tercera parte de los precios  $2\frac{3}{4}$  y 3, y quedan  $1\frac{5}{8}$  y 2, y despues formaré esta proporcion:

$1\frac{5}{8} : 15\frac{1}{2} :: 2 : 16$  pesos y  $7\frac{3}{11}$  reales, valor del cacao en el trueque.

## CAPITULO XXI.

### Regla de compañía.

P. Qué se entiende por regla de compañía?

R. La que sirve generalmente para determinar las ganancias ó pérdidas de una compañía, con arreglo al capital que puso cada asociado.

P. En cuántas especies se divide la regla de compañía?

R. En dos: *simple* y con *tiempo*.

P. Cuándo es regla de compañía simple?

R. Cuando el caudal que pone cada sócio permanece un mismo tiempo en el fondo.

P. Cuándo es regla de compañía con tiempo?

R. Siempre que los caudales de los sócios no permanecen el mismo tiempo en el fondo.

P. Qué reglas hay para resolver un caso perteneciente á la regla de compañía simple?

R. Se suman las puestas de los asociados, y con la ganancia que hicieron y la puesta de cada uno, se dice: la puesta total es á la ganancia total, como la puesta de uno de los compañeros es al cuarto término, que expresará la ganancia que le pertenece; y así se discurrirá para hallar las ganancias respectivas de los demas.

P. Demostradme con ejemplos el modo de resolver la regla de compañía simple, y sea el primero: tres compañeros han ganado en un trato 6.000 pesos, poniendo el primero 4.000 pesos, el segundo 8.000 pesos y el tercero 12.000 pesos; ¿qué ganancia toca á cada uno?

R. Sumaré los tres capitales, que componen 24.000 pesos; y en virtud de la regla antecedente, haré una regla de tres para cada uno, diciendo: si 24.000 pesos de todos, han ganado 6.000; 4.000, capital del primero, ¿cuánto debe ganar? y sacaré 1.000 pesos. Haciendo otras dos reglas para el segundo y tercero con sus ca-

pitales respectivos, saldrán 2.000 para el segundo y 3.000 para el tercero. Como estas tres ganancias 1.000, 2.000, 3.000 (además de ser proporcionales á los capitales de los que las tiran), componen 6.000 pesos, queda probada la operación, la cual puede verse detallada de este modo.

4000
8000
12000
-----
24000

$$1.^\circ - 24000 : 6000 :: 4000 : 1000$$

$$2.^\circ - 24000 : 6000 :: 8000 : 2000$$

$$3.^\circ - 24000 : 6000 :: 12000 : 3000$$

6000

P. Qué operación practicaríamos para saber cuánto por ciento ganó cada uno de los asociados de la cuestión que acabamos de resolver?

R. Una regla de tres: los términos conocidos son la puesta total, la ganancia total y el número ciento; por ejemplo:

24000 : 6000 :: 100 : 25, ganancia por 100 de cada asociado.

P. Repartid 120 en cuatro partes proporcionales á los números 1, 3, 5, 7.

R. Se tomará la suma 16 de estos cuatro números como si fueran otros tantos capitales, y se dirá: la suma 16 de los números dados es á la suma de las partes, como cada número es á la parte que le cabe. Ordenando cuatro reglas de tres para los cuatro números, 1, 3, 5, 7, se sacará que la primera parte es  $7\frac{1}{2}$ , la segunda  $22\frac{1}{2}$  la tercera  $37\frac{1}{2}$ , y la cuar-

$$1.^\circ - 16 : 120 :: 1 : 7\frac{1}{2}$$

$$2.^\circ - 16 : 120 :: 3 : 22\frac{1}{2}$$

$$3.^\circ - 16 : 120 :: 5 : 37\frac{1}{2}$$

$$4.^\circ - 16 : 120 :: 7 : 52\frac{1}{2}$$

120

ta  $52\frac{1}{2}$ , que en todas componen 120, y son proporcionales á los números dados.

P. Manifestadme la práctica de la regla de compañía con tiempo ó compuesta, con el siguiente caso. Habiendo formado una compañía tres sugetos, el primero puso 6.000 pesos por 15 meses; el segundo 8.000 pesos por 10 meses, el tercero 6.500 por un año; y habiendo perdido 1.488 pesos entre todos, se desea repartir esta pérdida proporcionalmente á los capitales y tiempo que estuvieron puestos.

R. Como todos los tiempos son distintos, para guardar uniformidad, figurémonos que tener el primero 6.000 pesos por 15 meses, es lo mismo que tener 15 veces 6.000 pesos (que son 90.000 pesos) por un mes; el segundo con 8.000 pesos por 10 meses, tuvo lo mismo que con 80.000 pesos por un mes; y el tercero con 6.500 por un año ó 12 meses, tuvo tanto como con 78.000 por un mes. Tomando la suma 248.000 de los tres capitales 90.000, 80.000 y 78.000, se harán tres reglas como en los otros ejemplos, en virtud de las cuales se sacarán 540 de pérdida para el primero, 480 para el segundo y 468 para el tercero.

$$15 \text{ por } 6000 \quad . \quad . \quad . \quad 90000$$

$$10 \text{ por } 8000 \quad . \quad . \quad . \quad 80000$$

$$12 \text{ por } 6500 \quad . \quad . \quad . \quad 78000$$

248000

$$1.^\circ - 248000 : 1488 :: 90000 : 540$$

$$2.^\circ - 248000 : 1488 :: 80000 : 480$$

$$3.^\circ - 248000 : 1488 :: 78000 : 468$$

1488

## CAPITULO XXII.

*Regla de falsa posicion.*

P. Qué quiere decir regla de falsa posicion?

R. Se dá este nombre á la que se usa para descubrir un número verdadero por medio de otro que se finge ó se supone.

P. Explicadme con un ejemplo á lo que se reduce la regla de falsa posicion.

R. Supongamos que me piden un número cuya mitad, tercera y cuarta parte compongan 78.

Tomo arbitrariamente un número que tenga mitad, tercera y cuarta parte cabal, tal como 24; sumo su mitad 12, con su tercera parte 8 y con su cuarta parte 6, y tengo 26. Digo ahora: si 26 mitad, tercera y cuarta parte del número 24 supuesto, proceden de 24, el número 78, mitad, tercera y cuarta parte del número verdadero, ¿de qué número procederá? Hago la regla de tres, y saco que el número pedido es 72, cuya mitad 36, tercera parte 24 y cuarta parte 18, juntas componen 78.

26 : 24 :: 78 : 72, número pedido.

P. Dadme otro ejemplo de regla de falsa posicion.

R. Tres comerciantes pusieron en un fondo igual cantidad; pero no teniendo todos la misma ciencia, convinieron en repartir su ganancia de modo que el segundo tuviese duplo que el primero, y el tercero triplo del segundo: ganaron 9.000 pesos. ¿cuánto toca á cada uno? Supongamos que al primero le tocaron 12, el segundo tendria 24 y el tercero 72; y sumando tendré: 12 y 24 son 36, y 72 son 108. Ahora diré: si 108 dan 12, los 9.000 ¿cuánto darán? Sale 1.000 para el primero; el duplo de 1.000 es 2.000, y esto toca al segundo; y el triplo de 2.000 es 6.000, y esto corresponde al tercero: las tres cantidades sumadas forman 9.000 pesos.

P. Dadme un tercer ejemplo de regla de falsa posicion.

R. Un sugeto reparte todos sus bienes libres, de este modo: las dos terceras partes de ellos á una sobrina, la quinta parte á un sobrino, y 6.000 pesos á un criado. ¿Cómo sabremos lo que dejó? Tómese un número que tenga tercera y quinta parte, v. g., 15, y supóngase que estos son los bienes. La sobrina tendrá dos terceras partes 10, el sobrino una quinta parte 3, y el criado lo restante 2. Pero como el criado debia sacar 6.000, diré: 2

	10	30000
	3	9000
	2	6000
	15	45000
	2 : 15 :: 6000 :	45000
		15

(que son los bienes supuestos), como 6.000, parte verdadera del criado, son á los bienes verdaderos, que sacarémos ser 45.000 pesos: 30.000 para la sobrina, quinta parte 9.000 para el sobrino y 6.000 para el criado, componen el total de los bienes.

P. Un labrador compró unas tierras, una casa, un par de mulas y un carro en 10.200 pesos. Las mulas le costaron tres veces mas que el carro; la casa dos veces mas que las mulas, y las tierras cuatro veces mas que la casa. Yo quisiera saber ahora, ¿cuánto le costó cada cosa?

R. Tomo por valor del carro un número cualquiera, supongamos el 10,	10	
10, y en este supuesto las mulas valdrían 30, la casa 60, y las tierras 240.	30	
	60	
	240	
Pero como todos estos valores juntos ascienden á 340 no mas, debiendo ser 10200, se dirá: 340, suma de los valores fingidos, es á 10, valor fingido del carro, como 10.200, suma de los valores verdaderos, es	340 : 10 :: 10200	10
		102000
al valor verdadero del carro, que se	10200(0   34(0	
	0	300 ps

saca de 300 pesos; y á este respecto le costarian las mulas 900, la casa 1.800 y las tierras 7.200 pesos.

P. Cómo haré para partir 6.954 pesos entre tres personas, de modo que la segunda tenga tanto como la primera, y 54 pesos mas, y que la tercera tenga tanto como las otras dos juntas y 78 pesos mas?

R. Sin los 54 y 78 pesos, es claro que solo se trataria de partir el número propuesto en partes proporcionales á 1, 1 y 2; pero como es menester sacar de la suma, 54 pesos para la segunda persona, y 54 pesos, mas 78 pesos para la tercera, es evidente, que sola una parte del número propuesto es la que se debe partir en partes proporcionales á 1, 1 y 2. Como esto que es fácil de hallar en el ejemplo actual, puede ser mas difícil de percibirlo en otras circunstancias, bueno será enseñar el método que se observa. Supongamos para la primera parte cualquier número, 1 peso por ejemplo: la segunda será 1 peso, mas 54 pesos, es decir, 55 pesos; y la tercera 1 peso, mas 55 pesos, mas 78 pesos, es decir, 134 pesos; la suma total de estas partes es 190 pesos. Si se tratara solamente de dividir en partes proporcionales á 1, 1 y 2, suponiendo que la primera parte fuera 1 peso, la segunda seria 1 peso, la tercera 2 pesos, y la totalidad 4 pesos; restada esta suma de 190 pesos, quedarian 186 pesos, y esta cantidad seria preciso sacar de la suma propuesta 6.954 pesos lo cual la reduciria á 6.768 pesos. Quedan, pues, 6.768 para dividirlos en partes proporcionales á 1, 1 y 2, y plantearé la proporcion siguiente.

$$4 : 6768 :: 1 : 1692.$$

Hecha la operacion, me resultará que la primera parte es 1.692 pesos. Si á esta cantidad añado 54 que debe tener de mas la segunda parte, hallaré 1.746 pesos, sumando estas dos cantidades y añadiendo 78, tendré 3.516 pesos, que es lo que corresponde á la tercera; y por último, si sumo las tres cantidades 1.692, 1.746 y 3.516, observaré que la totalidad de estas tres partes es 6.954 pesos, cantidad propuesta en la pregunta.

P. Un padre deja á Juan la tercera parte de su dinero, á Pedro la cuarta parte y á Diego la quinta; la suma de estas tres partes asciende á 9.400 pesos: ¿cómo podré saber el dinero que tenia?

R. Supondremos que su dinero eran 60 pesos, resultará que su tercera parte será 20, su cuarta 15 y su quinta 12; y tendrémos que entre todas ascienden á 47 pesos. Ahora diré: si 47 pesos provienen de 60 pesos, 9.400 ¿de cuánto provendrán?

$$47 : 60 :: 9400 : 12000.$$

Hago la operacion, y encuentro que provienen de 12.000 pesos.

P. De tres impresores, el primero imprime un libro en tres meses, el segundo en cuatro y el tercero en cinco; juntos ¿en qué tiempo lo imprimirán?

R. Supongó que los tres, trabajando juntos, imprimen el libro en un mes; pero en este supuesto el primero haria  $\frac{1}{3}$  del libro en un mes, el segundo  $\frac{1}{4}$ , el tercero  $\frac{1}{5}$  y todos juntos imprimirian  $\frac{1}{3}$ , mas  $\frac{1}{4}$ , mas  $\frac{1}{5}$ ; ó  $\frac{47}{60}$  del libro. Ahora diré: si  $\frac{47}{60}$  de libro imprimen juntos en un mes, 1 libro le imprimirán en mas tiempo: dispondré la proporcion de este modo:

$\frac{47}{60}$  libro: 1 libro :: 1 mes : 1 mes  $8\frac{1}{4}$  dias, tiempo pedido.

### CAPITULO XXIII.

#### *De la regla de aligacion y de interés.*

P. Qué se entiende por regla de aligacion?

R. La que determina el precio medio de dos ó mas cantidades de un mismo género y de diferente precio que se mezclan.

P. Cuando se mezclan dos ó mas cantidades de diferente precio, ¿que regla hay para determinar el precio medio?

R. Se multiplica cada cantidad por su precio, y la suma de los importes se parte por la suma de las cantidades; el cociente es el precio de la mezcla. Por ejemplo: un platero tiene de plata con oro

5 onzas de á 16 rs. la onza.	5 por 16	80
6 onzas de á 20	6 por 20	120
3 onzas de á 18	3 por 18	54
2 onzas de á 22	2 por 22	44
	16	298

Si la funde y mezcla toda junta, ¿cómo podrá saber á cuánto sale la onza? Multiplicaré cada plata por su precio, según se ve en el ejemplo, y la suma 298 partiré por la suma 16 de las 5, 6, 3 y 2 onzas. El cociente 18½ reales es el precio de cada onza mezclada.

P. Cuántos casos tiene la regla de aligación?

R. Dos: ó bien se busca el precio medio de una mezcla, ó bien se buscan las porciones de las cantidades que se han de mezclar para vender la mezcla, sin perder ni ganar, á un precio medio conocido.

P. Resolved otra cuestion perteneciente al primer caso de la regla de aligación.

R. Supongamos que tengo 1 libra de cacao de á 3 reales, 2 de á 4 reales, y 3 de á 6 reales, y que mezcladas quiero venderlas á un precio medio. Para esto multiplicaré las libras por su precio: y la suma de los productos la dividiré por la de las cantidades como se ve en el ejemplo.

1 lib. á 3 rs.	3 rs.
2 lib. á 4 rs.	8 rs.
3 lib. á 6 rs.	18 rs.
	29 rs.
29 rs.   6 lib.	
(5	4 rs. ½ precio medio.

P. Qué prueba hay para saber si un cálculo de regla de aligación está bien hecho.

R. Se multiplica cada una de las cantidades de la mezcla por su precio; se suman estos productos, y la suma debe ser igual al producto de la mezcla por el precio medio, si la operacion se hizo sin error; es decir, se multiplica, en el primer ejemplo, el precio 18½ rs. por 16, suma de las onzas, y saldrán 298, suma de los importes particulares de plata antes de mezclarla.

P. Manifestadme con un ejemplo el segundo caso de la regla de aligación.

R. Para esto deben compararse con el precio medio todos los demas precios de dos en dos, cuidando siempre de tomar uno mas bajo, y otro mas alto que el precio medio. La diferencia entre el precio menor y el precio medio, es lo que se ha de mezclar del precio alto; y la diferencia entre el precio alto y el precio medio, es lo que se ha de echar del precio bajo.

P. Supuesto lo dicho, ¿cuántas fanegas de trigo de á 34 y de á 42 reales, se han de mezclar para poder venderlo revuelto á 40 reales?

R. Para averiguar lo que se pregunta, escríbanse los números de este modo, y dígase: de 34 á 40 van 6, y escríbase el 40 { 34 . . 2  
42 . . 6  
6 al lado del 42. Dígase despues: de 40 á 42 van 2, y se escribe el 2 al lado del 34. 8  
De esta operacion se infiere, que para cada 2 fanegas de 34 rs. se deben echar 6 de 42 rs., y de este modo saldrá la mezcla á 40 reales.

P. Presentadme otro ejemplo del segundo caso de la regla de aligación.

R. Supongamos el siguiente. Un cosechero quiere revolver garbanzos de á 24 rs. por arroba, de á 20 rs. y de á 28 rs., de suerte que los pueda vender á 25 rs. arroba, y le salga la misma cuenta. Dispónganse los precios de este modo: se tomarán los precios 28 y 20, uno mayor y otro menor que 25; y dígase: de 25 á 28 van 3, que se pondrán al lado del 20, y luego de 20 á 25 van 5, y póngase al lado del 28. Como fal-

ta que comparar el 24, y no hay otro número mayor que el 25, sino el 28, se volverán á comparar 24 y 28 con 25, diciendo: de 28 á 25 van 3, que se escriben al lado del 24; y después de 24 á 25 va 1, que se añade al 5 que está junto al 28. De cuya operación resulta, que para que saliese la cuenta al cosechero, tendría que mezclar para 3 arrobas de á 24 rs., otras 3 de á 20, y 6 de á 28 reales.

P. Hay algo que advertir acerca de los números que se sacan en la segunda clase de aligación?

R. Que los números que se sacan no son fijos y absolutos, sino proporcionales; esto es, que lo mismo se verificaría si en lugar de tomar, como en el último ejemplo, 3, 3 y 6, se tomasen 6, 6 y 12. En fin; se pueden tomar los números que se quiera, con tal que tengan la misma razón que los que han salido la primera vez.

P. Demostradme con un ejemplo lo dicho últimamente acerca de la regla de aligación?

R. Sea el siguiente. Un mercader deseando despachar 12 varas de una tela manchada que solo vale á 30 reales, quiere saber cuántas varas ha de dar con ella de otras telas de á 48, 65 y 70 reales para venderlas todas juntas á 50 reales.

Escribáanse los precios, y tomando 30 y 70, uno mayor y otro menor que 50, pónganse al lado de 70 los 20 que van de 30 á 50, y al lado de 30 los 20 que van de 50 á 70. Se tomarán después el 48 y el 65, y trocando las diferencias, se escribirán al lado de 48 los 15 que van de 50 á 65, y al lado de 65 los 2 que van de 48 á 50. Por esta cuenta, para cada 20 varas de á 70 reales, tiene que dar 2 de 65, 15 de 48 y 20 de 30 rs; pero como de este precio no tiene sino 12 varas, necesita reducir los otros géneros en la misma proporción. Dirá, pues: si 20 varas de á 30 reales se reducen á 12, 15 varas de á 48 reales ¿cuántas se reducirán? Saldrán 9 varas; y por otras reglas de tres semejantes, sacaría que las dos varas de á

$$\left. \begin{array}{l} 30 \dots 20 \\ 48 \dots 15 \\ 65 \dots 2 \\ 70 \dots 20 \end{array} \right\}$$

65 reales se reducen á  $1\frac{1}{2}$ , y las otras 20 de á 70 se reducen á otras 12. Con estos cuatro números de varas 12, 9,  $1\frac{1}{2}$  y 12 se verificará la misma cuenta que con los primeros 20, 15, 2 y 20; y es fácil la prueba.

$$20 : 12 :: 15 : 9$$

---

 12

---

 30

---

 15

---

 180 | 20

---

 0 9

$$20 : 12 :: 2 : 1\frac{1}{2}$$

---

 12

---

 24 | 20

---

 (4 1 $\frac{1}{2}$ )

P. Qué viene á ser la regla de interés?

R. La que enseña lo que se debe pagar por alguna porción de dinero prestado con ciertas condiciones.

P. Cuántas especies de interés se conocen?

R. Dos: el *simple* y el *compuesto*. El primero es el que se paga solo por el principal ó capital, y el segundo es el que se paga por el principal, y los intereses que dejan de pagarse.

P. Suponiendo que uno ha prestado 15.600 pesos á 8 por 100 al año, ¿cómo haré para saber cuánto tendré que cobrar al cabo de 5 años por el capital y los intereses caídos?

R. El modo mas sencillo es plantear la proporción siguiente: hágase la operación como en una regla de tres, y se hallará en el cociente 1.248 ps., valor de los intereses de un año.

$$100 : 8 :: 15600 :$$

---

 8

---

 124800 | 100

---

 1248

Como tengo que saber el valor de los intereses de 5 años, multiplico 1.248 por 5, y tendré 6.240. Unida esta

cantidad, que es el valor de los intereses de 5 años, al capital 15.600, formará esta otra 21.840 pesos, que serán los que tendrá que cobrar el prestador. Aquí se ve que la regla de interés en este caso, equivale á multiplicar la cantidad prestada por el tanto por 100, partir el producto por 100, y el cociente que resulte multiplicarlo por el número de años pedido.

P. Parte del caudal de un pupilo consiste en una suma de 20.000 ps. que su tutor ha puesto á ganancias á 5 por 100. Al cabo de un año, el sugeto que tenia esta suma la vuelve, pagando el interés estipulado. El tutor halla en el instante proporcion de emplear dicha cantidad al mismo interés, forma un nuevo capital con los 20.000 ps. y el interés que dieron el primer año, é impone este nuevo capital, y prosigue á este tenor por espacio de tres años: véamos lo que ha de cobrar al cabo de este tiempo.

R. Se plantean tantas proporciones como años; la segunda, despues de haberse averiguado el interés ganado el primer año y unídolo al capital, y así las demas. Digo ahora:

$$100 : 5 :: 20000 : 1000$$

5  
-----  
1000(00)

El interés del primer año es 1000; lo uno al capital y formo una proporcion como sigue.

$$100 : 5 :: 21000 : 1050$$

5  
-----  
1050(00)

En el segundo año ya tengo 1050 ps. de interés; los uno al capital 21.000, y la suma 22.050 entra en la tercera proporcion que ha de servir para saber el interés del tercer año cuyo interés se halla de este modo:

$$100 : 5 :: 22050 : 1102 \text{ ps. } 50 \text{ centavos.}$$

5  
-----  
1102(50)

Al cabo del tercer año monta el interés á 1.102  $\frac{5}{10}$  que unido al capital 22.050, suman 23.152  $\frac{5}{10}$  pesos, que es lo que se pide.

P. Hay otro método en que no se necesite hacer tantas proporciones?

R. Si: añadiendo el tanto por 100 al mismo 100; multiplicando esta suma por sí misma tantas veces ménos una, cuantos son los años que el capital ha estado puesto á interés compuesto, y despues por el mismo capital; y dividiendo el producto por 100, multiplicado por sí mismo tantas veces ménos una, cuantos son los años, el cociente es lo que se busca. En el ejemplo anterior la suma de 100 y su interés es 105, que multiplicado dos veces de seguida, y el producto 1.157.625 tambien lo multiplico por el capital 20000, de lo que resultará 23.152.500.000, cuya cantidad dividida por 100, multiplicado dos veces de seguida ó por 1.000.000, que es lo mismo, el cociente 23.152  $\frac{5}{10}$  pesos es lo que se busca.

P. He entregado á un comerciante en diversas épocas, diferentes cantidades, de dinero al 6 por 100 anual y quiero saber lo que me corresponde por el tiempo que el dinero ha estado en su poder, que es hasta 20 de Marzo en que trato de ajustar la cuenta..

R. Para esto asentaré las fechas en que se entregaron las partidas, los dias que estuvieron en poder del comerciante, y en seguida el producto de los dias por las cantidades, como se ve en el ejemplo:

Fechas.	Canti- dades.	Dias.	Pro- ductos.
En 14 de Febrero entregué .	1700	34	57800
En 23 de idem . . . . .	900	25	22500
En 6 de Marzo . . . . .	1000	14	14000
En 15 de idem . . . . .	2500	5	12500
			106800

La suma total 106.800 la multiplicaré por 6, que es el tanto por 100, y dividiré el producto por 36.500, que resulta de multiplicar 100 por 365 días que tiene el año; el cociente expresará lo que se busca.

P. Dame otra regla para hallar el interés de un capital por días.

R. Multiplíquese el capital por el número de días que ha estado impuesto, y por el doble del tanto por 100; y el producto pártase por 73.000: el cociente será el interés vencido. Por ejemplo: he entregado 2.600 pesos al 8 por 100; pero 1.700 han estado solamente 34 días; y los 900 restantes 25. Multiplico, pues, 1.700 por 34, y tengo 57.800, y los 900 por 25 me dan 22.500, cuyas cantidades suman 80.300; multiplicada esta cantidad por 16, que es el doble del tanto por 100, resulta 1.284.800; parto este producto por 73.000, y el cociente  $17 \frac{4}{5}$  pesos, es lo que se me debe pagar.

—♦—

*Explicacion de algunos signos, abreviaturas  
y términos técnicos usados en la Aritmética  
Comercial.*

- + Este signo significa *mas*, y se usa en la suma.  $4+3$  quiere decir que á 4 se han de añadir 3. El modo usado de decirlo es *4 mas 3*.
- Signo de restar. Se llama *menos*.  $7-4$  quiere decir que 4 se han de restar de 7. El modo de decirlo es *7 menos 4*.

× Signo de multiplicacion.  $6 \times 5$  quiere decir que 6 se han de multiplicar por 5, y se dice: 6 *multiplicado 5*.

÷ Signo de division.  $8 \div 4$  se dice 8 *dividido 4*.

= Signo de igualdad.  $6+3=9$ , y se dice: 6 mas 3 es igual á 9 y  $8-5=3$ , y se dice: 8 menos 5 es igual á 3.

. : Son signos de la proporción Aritmética.  $3 : 7 :: 7 : 11$  y se dice: 3 es aritméticamente á 7 como 7 es á 11.

: : Son signos de la proporción Geométrica.  $3 : 8 :: 12 : 32$  y se dice: 3 es geoméricamente á 8 como 12 es á 32.

÷ :: Estos signos puestos antes de varias cifras, indican proporciones continuas: el primero pertenece á la proporción Aritmética; y el segundo Geométrica

√ Signo de raíces.

a<sup>s</sup> año ó años.

m/ mes ó meses.

d/ día ó días.

d/v días vista.

c/c cuenta corriente.

m/c mi cuenta.

n/c nuestra cuenta

d/c del corriente.

pr. o/o por ciento.

fol. folio.

n. número, números.

m/o mi órden.

n/o nuestra órden.

s/o su órden.

qq quintales.

@ arroba ó arrobas.

℔ libra ó libras (se entiende de peso y no de moneda.)

♥ Onza ú onzas.

ad. adarme ó adarmes.

v. v/ vara, varas.

p<sup>o</sup> ps. peso, pesos.

₡ 7-30/c 7 pesos 30 céntimos.

rl. rs. real, reales.

g. gs. grano, granos.

*Axioma.* Verdad innegable que no necesita prueba.

*Teorema.* Verdad cuya evidencia se ve despues de demostrada.

*Problema.* Cuestion propuesta que exige solucion.

*Ejemplo.* El método de explicar y demostrar una operacion.

*Lema.* Proposicion que prepara la demostracion de otra.

*Hipótesis.* Es una suposicion hecha en el curso de una demostracion.



## CATECISMO

DE

## ARITMÉTICA COMERCIAL.



### PARTE PRÁCTICA.

En la que se trata de las monedas, pesos y medidas extranjeras usadas en el comercio, y de su equivalencia con las megicanas, y de otras operaciones muy curiosas.

Al tratar de las monedas, pesos y medidas de Francia hacemos uso del SISTEMA MÉTRICO, único mandado observar actualmente en aquella nacion. La historia de este sistema es demasiado estensa y poco necesaria para este catecismo, motivo por lo que solo haremos indicaciones sobre su origen y establecimiento. Existian en Francia antes de surevolucion, una inmensa variedad de monedas, pesos, y medidas, arbitrarias muchas, y aun extravagantes otras, que daban una grande complicacion en los cálculos de los números complexos, y causaban infinitos